Proyecto

Del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, El Valle y El Pinar (Granada).

Promotor:	Villar Mir Energía, S.L.U.
Situación:	Parajes de "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas".
Ayuntamientos:	El Valle y El Pinar
Provincia:	Granada
Ingeniero (autor proyecto):	Rafael Flores Ventura Colegiado 5.557
Fecha:	Abril 2021

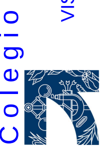
Sede central
Centro de Negocios Alborada Local 2- Edificio B
C/Imprenta La Alborada parcela 124 D
Parque Empresarial Las Quemadas
C.P. 14014 Córdoba
T: 0034 957 761 213
F: 0034 957 761 202

Sede Málaga
Edificio Top Digital
Parque Industrial Trévenez
C/ Escritora Gertrudis Gómez de Avellaneda, 28
C.P. 29196 Málaga









Índice general del proyecto

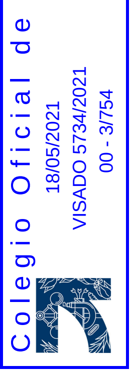
Sede central
Centro de Negocios Alborada Local 2- Edificio B
C/Imprenta La Alborada parcela 124 D
Parque Empresarial Las Quemadas
C.P. 14014 Córdoba
T: 0034 957 761 213
F: 0034 957 761 202

Sede Málaga
Edificio Top Digital
Parque Industrial Trévenez
C/ Escritora Gertrudis Gómez de Avellaneda, 28
C.P. 29196 Málaga









Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO I: Memoria

www.ecointegral.com

Sede central
Centro de Negocios Alborada Local 2- Edificio B
C/Imprenta La Alborada parcela 124 D
Parque Empresarial Las Quemadas
C.P. 14014 Córdoba
T: 0034 957 761 213
F: 0034 957 761 202

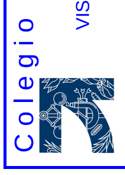
Sede Málaga
Edificio Top Digital
Parque Industrial Trévenez
C/ Escritora Gertrudis Gómez de Avellaneda, 28
C.P. 29196 Málaga



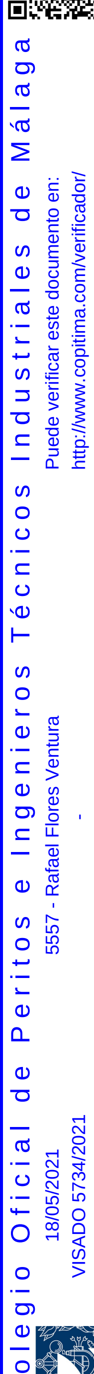
VM energía



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en: http://www.copitima.com/verificador/ Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021 VISADO 5734/2021 00 - 4/754



Índice


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
VISADO 5734/2021
-
http://www.copitima.com/verificador/
00 - 5/754
-
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD





1 Antecedentes

VILLAR MIR ENERGÍA, S.L.U. está promocionando la construcción del parque eólico "Zaza" de 25 MW, para lo cual se han realizado los siguientes trámites:

- Con fecha 29 de noviembre de 2019, se otorga por parte de REE informe de acceso favorable a la red en la SET Salares 220 KV para el parque eólico "Zaza" con una potencia de 25 MW.
- Con fecha 8 de agosto de 2020, se remite a REE la solicitud de conexión del parque eólico "Zaza" con una potencia de 25 MW.
- Con fecha 30 de septiembre de 2020, se otorga por parte de REE permiso de conexión de acceso favorable a la red en la SET Saleres 220 KV para el parque eólico "Zaza" con una potencia de 25 MW.

2 Objeto

El objeto del presente proyecto es diseñar, definir y valorar los equipos, infraestructuras y elementos que componen el parque eólico denominado "Zaza" a ubicar en los parajes conocidos como "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas", en los términos municipales de El Valle y El Pinar, provincia de Granada.

De manera que se actualice la Autorización Administrativa Previa de dicha instalación, la cual, se encuentra en tramitación paralela.

Se procede a solicitar solo y exclusivamente la Autorización de Proyecto de Construcción, por parte de Delegación Territorial competente en Granada, por lo que este proyecto no podrá ser utilizado para la ejecución en obra, teniendo que pedir posteriormente a este documento la autorización para la misma.

3 Proponente y promotor

Se redacta el presente documento por encargo de la empresa:

Promotor y titular del proyecto: VILLAR MIR ENERGÍA, S.L.U.

C.I.F: B-85253888

Domicilio: Paseo de Castellana 259, Torre Espacio, planta 46ª, 28046 Madrid.

Representante legal: María Luisa Huidobro. Consejera Delegada.

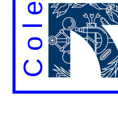
4 Emplazamiento

4.1 Localización

La zona propuesta para la implantación de la instalación eólica está situada en los términos municipales de El Valle y El Pinar, concretamente en los parajes ya mencionados de "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas".

A continuación, se muestran las coordenadas de la poligonal que representa el parque (HUSO 30, ETRS-89):

PUNTO POLIGONAL	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
P1	444249,26	4084421,00	Albuñuelas	Granada
P2	448871,13	4084130,22	El Pinar	Granada
P3	448888,02	4083592,55	El Pinar	Granada
P4	446188,15	4083479,60	El Valle	Granada
P5	445778,80	4083127,94	El Valle	Granada
P6	444820,76	4082998,93	Albuñuelas	Granada





P7	444575,80	4083084,29	Albuñuelas	Granada
P8	444390,38	4083560,77	Albuñuelas	Granada

En la siguiente imagen se muestra el núcleo urbano más cercano de Pinos del Valle, perteneciente al término municipal de El Pinar, y la ubicación del parque eólico.

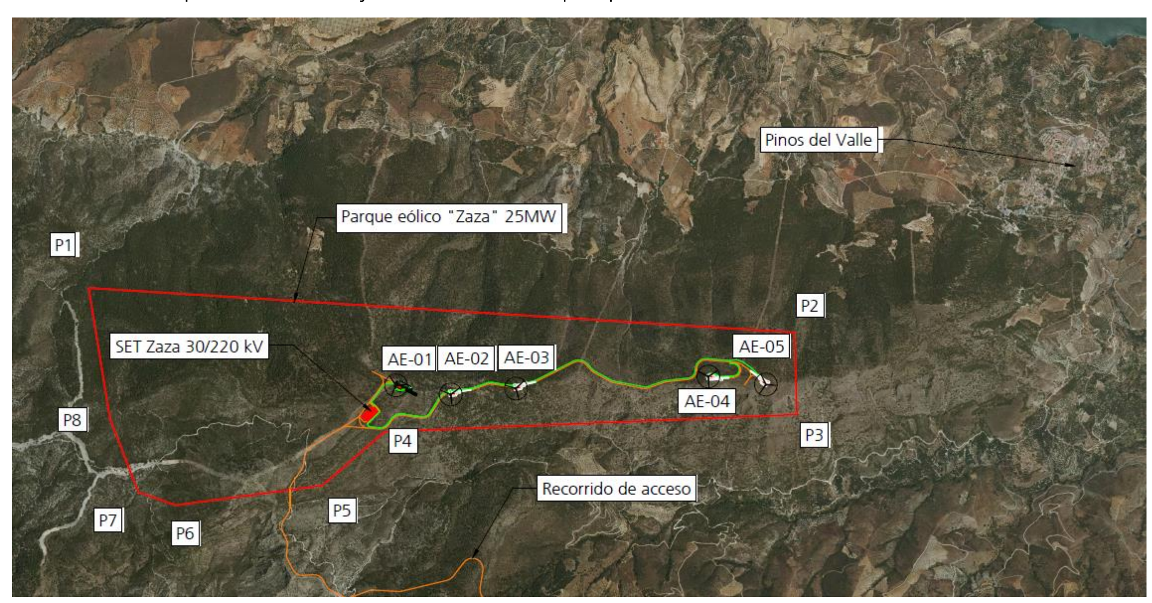


Imagen 1. Situación de instalación eólica "Zaza", sobre ortofoto.

El parque eólico "Zaza" estará compuesto de 5 aerogeneradores de potencia unitaria 5 MW, además, estos se encuentran distribuidos según la siguiente tabla de coordenadas (HUSO 30, ETRS-89).

PARQUE EÓLICO ZAZA			INFORMACION CATASTRAL			
WTG	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	POLIGONO	PARCELA
AE-01	446262,79	4083783,23	El Valle	Granada	3	1
AE-02	446621,36	4083723,53	El Valle	Granada	3	1
AE-03	447048,44	4083763,02	El Valle	Granada	3	1
AE-04	448308,09	4083841,08	El Valle	Granada	5	605
AE-05	448684,37	4083788,90	El Pinar	Granada	7	56
SET Zaza (No es objeto de este Proyecto)	446100,69	4083613,12	El Valle	Granada	3	1

La suma de la potencia total instalada es de 25 MW. Los aerogeneradores se han dispuesto según criterios de optimización de la producción energética y el respeto al ecosistema donde se encuentran.

4.2 Acceso

El parque eólico se sitúa al Oeste de la carretera N-323a. Para el acceso al parque se utilizarán los viales de acceso e internos de los parques eólicos "Mizán" y "Vico", que se situarán en terrenos próximos al del parque eólico "Zaza". Estos accesos no serán objeto del presente anteproyecto y se

tratarán en los correspondientes proyectos de los parques eólicos “Mizán” y “Vico”, respectivamente. No obstante, en el caso de que los parques eólicos “Mizán” y/o “Vico” no lleguen a ejecutarse, los gastos del vial de acceso hasta el parque eólico “Zaza” corresponderá al propio parque.

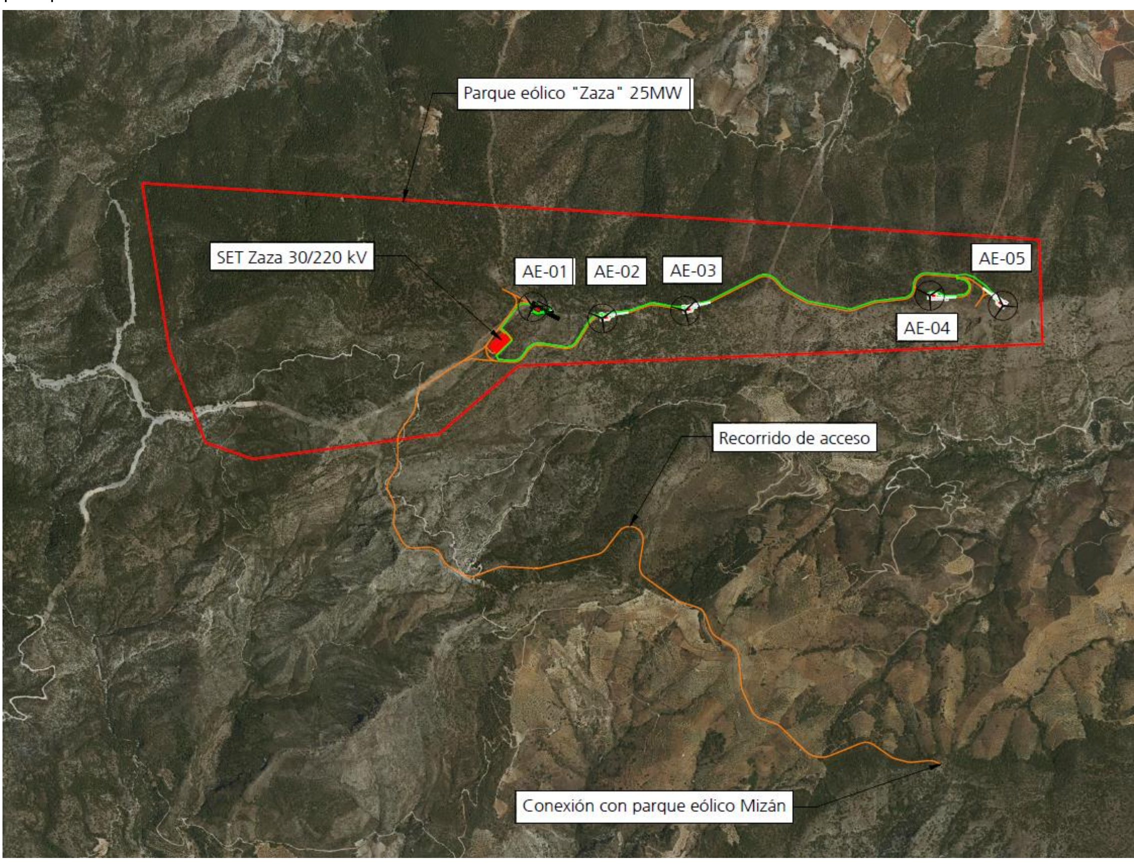


Imagen 2. Vial de acceso al parque eólico “Zaza”, sobre ortofoto.

Dicho acceso tendrá lugar utilizando un camino existente ubicado aproximadamente en el P.K 169,9 de dicha carretera, el cual se deberá adecuar y será el punto desde donde se accederá al parque eólico.



Imagen 3. Vial de acceso de los parques “Mizán” y “Vico”, sobre ortofoto.

4.3 Elevación

El parque eólico se instalará a una altura que oscilará entre los 1117 y 1344 metros sobre el nivel del mar.

5 Justificación de la implantación

La zona de emplazamiento resulta favorable para la implantación de las instalaciones objeto del presente proyecto, habiendo estudiado el recurso eólico en la zona y considerándose apropiado para la generación eléctrica, obteniendo velocidades medias del viento de 8,3 m/s en dirección noroeste.

El área de implantación del parque eólico posee un recurso eólico excelente. Aunque la orografía del terreno que abarca la poligonal del mismo tiene ciertas zonas abruptas, habrá que generar nuevos viales y senderos, pero estos serán realizados de forma que se minimicen los movimientos de tierra y las posibles afecciones al medio.

Por otro lado, para optimizar la distribución de los aerogeneradores, se aprovechará todo lo posible los factores del relieve local, como son el trazado de los viales internos del parque por las cuerdas y divisorias de aguas. Cabe destacar que se priorizará la adecuación de viales existentes frente a la creación de nuevos trazados.

La instalación del parque eólico tendrá efectos socioeconómicos positivos en la zona, ya que tanto para la construcción como para el mantenimiento del mismo se contratará un volumen importante de mano de obra local.

6 Análisis y validación de restricciones de la validación

A continuación, se muestra un listado de los distintos condicionantes y restricciones de la ubicación para el parque eólico propuesto a instalar.

6.1 Análisis Urbanístico

A continuación, se analiza el Plan General de Ordenación Urbanística/NNUU de El Valle, en sus diferentes aspectos en los que puede influir una instalación de dicha naturaleza.

Parque eólico "Zaza" 25MW
SET Zaza 30/220 kV
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
Recorrido de acceso

LEYENDA

MONTE DE REPOBLACION
PLANTACIONES DE CITRICOS CON OLIVOS
ZONA COMPATIBLE CON ACTIVIDADES RECREATIVAS (AFECTADO DE PLAN ESPECIAL DE ORDENACION DEL USO 'RECREATIVO')
BARRANCOS DE ESPACIOS DE INTERES NATURAL
NUCLEOS DE PLANTACIONES DE ALMENDROS Y OLIVOS
CRESTERIAS PARA PERCEPCION GLOBAL DEL ENTORNO
MIRADOR NATURAL CON EDIFICACIONES ANTIGUAS EN SU SUBSUELO (Cueva de los moros)

Imagen 4 Situación de aerogeneradores sobre plano clasificación del suelo de las NNSS. del Término Municipal de El Valle.

Según el Capítulo 3 del Plan de Adaptación Parcial del Excelentísimo Ayuntamiento de El Valle sobre "La ordenación estructural del Municipio y sus Núcleos Urbanos", se dice en el Artículo 8, punto 2 "De Especial Protección por Planificación Urbanística", nos encontramos en Monte de Repoblación.

En las Normas Urbanísticas no se especifica nada sobre Monte de Repoblación, por lo que se sigue con el Art. 94 de este documento, 4) Complementariamente, se permitirán las construcciones cuyo fin sean las infraestructuras básicas de abastecimiento, saneamiento, canalizaciones y redes de servicios urbanísticos, todos ellos de utilidad pública o interés social que hubieran de instalarse en suelo no urbano, afectados de sus normativas particulares además de su incidencia con la Ley 7/94 de Protección ambiental y sus Reglamentos de desarrollo. Dichas infraestructuras estarán vinculadas al servicio del núcleo de población o al paso de redes infraestructurales que justifique su emplazamiento, no permitiéndose en Suelo No Urbanizable de Protección que conlleve su urbanización, y que en ningún caso podrán suponer la dotación de servicios urbanísticos en este Suelo No Urbanizable de Protección.

Por otro lado, se analiza el Plan General de Ordenación Urbanística/NNUU de El Pinar, en sus diferentes aspectos en los que puede influir una instalación de dicha naturaleza.

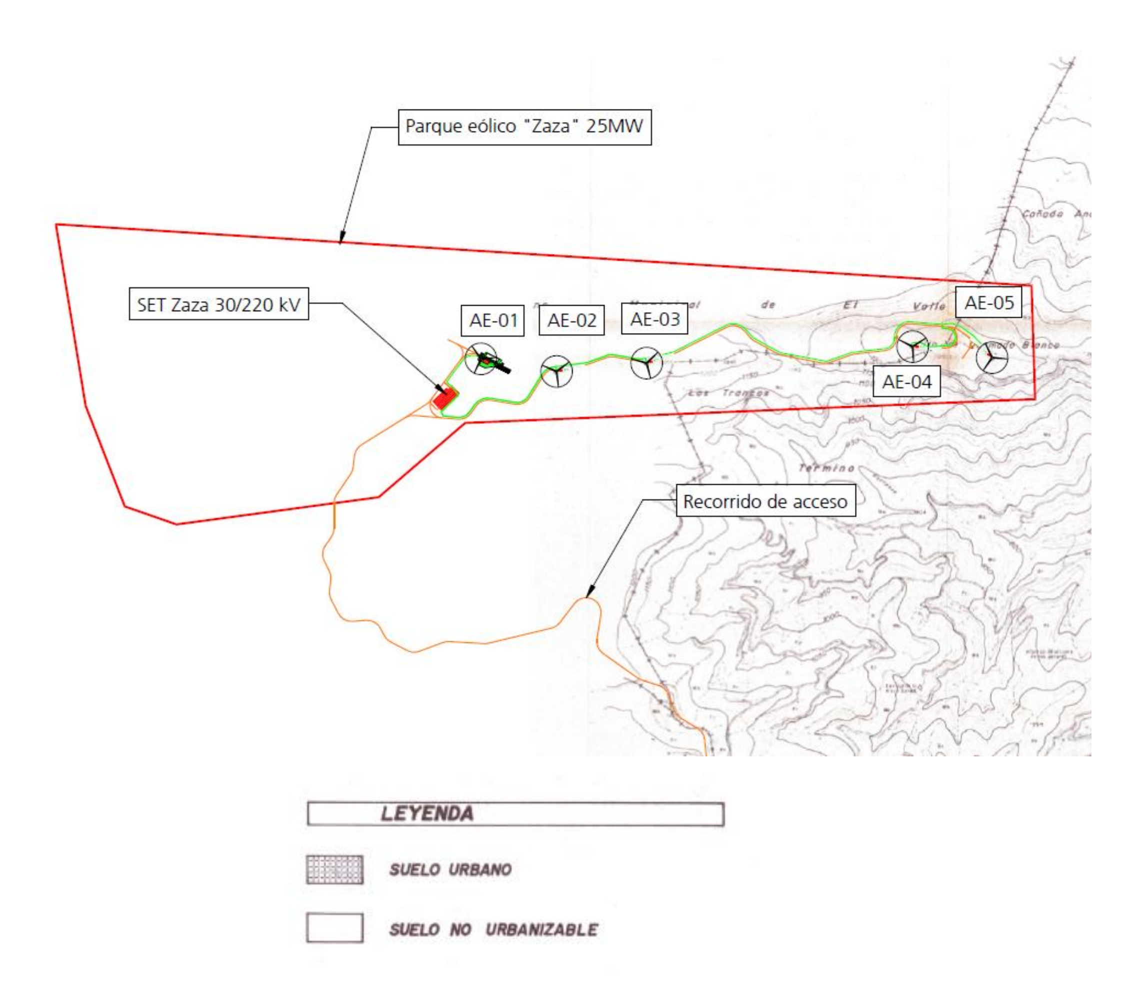


Imagen 5 Situación de aerogeneradores sobre plano clasificación del suelo de las NNSS. del Término Municipal de El Pinar.

Tal como se recoge en la anterior imagen, los aerogeneradores se situarán sobre **"Suelo No Urbanizable"**.

Según el Capítulo V de las Normas Urbanísticas del Excelentísimo Ayuntamiento de El Pinar sobre "Normas especiales para el suelo no urbanizable", se indica en el Artículo 87 apartado, a) que podrán autorizarse las edificaciones e instalaciones de utilidad pública e interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

La Norma 23 por otro lado expresa que "para la concesión de licencias y en todo caso para el funcionamiento de actividades habrá de tenerse en cuenta que las chimeneas, vehículos, y demás actividades que puedan producir humos, polvo o ruidos, deberán de dotarse inexcusablemente de los elementos correctores necesarios para evitar molestias"

Con lo anteriormente expuesto se concluye que es viable la explotación eólica de los terrenos objeto de estudio.

6.1.1 Ocupación del terreno

El parque eólico junto con las instalaciones asociadas ocupará las siguientes superficies diferenciadas por categorías:

Instalaciones asociadas	Unidades
Área de terreno afectado por aerogeneradores, sus cimentaciones y plataformas	18.748 m^2
Área de terreno afectada por la SET	6.437 m^2
Viales	9.632 m

6.2 Departamento de Vías pecuarias

De acuerdo a las bases de datos consultadas, Red de Información Ambiental de Andalucía y los planes de ordenación del término municipal de Granada, existen las vías pecuarias, "Colada del Barranco de las Arenas", situada al norte, y las vías pecuarias "Cordel de Los Jarales a El Romeral", "Cordel de los Cortijuelos" y "Vereda de la Solana de Los Cortijuelos", situadas al sur.

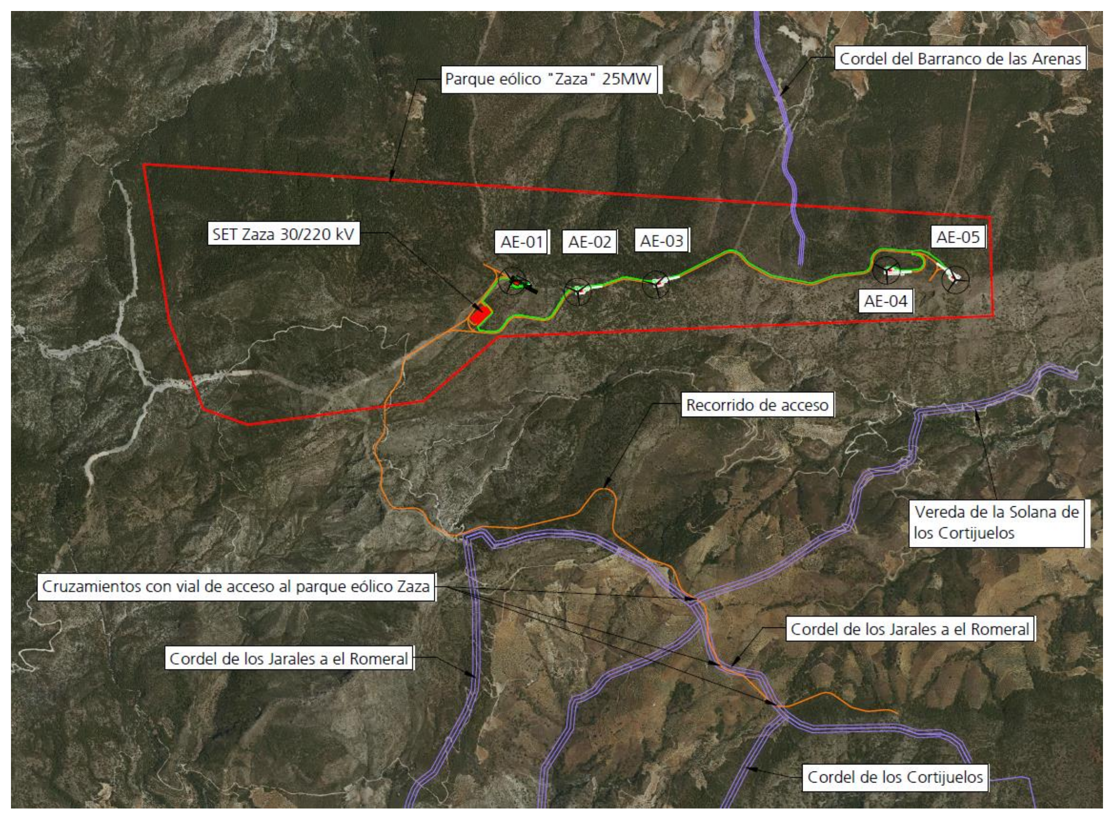


Imagen 6. Situación del Cordel, Vereda y Colada, en Término Municipal El Valle, con respecto al parque eólico "Zaza".
Fuente: Elaboración Propia



6.3 Servicio de Dominio Público Hidráulico

Tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, se han detectado varios barrancos en el entorno del parque eólico.

En la zona sur se encuentra el Barranco de Zaza, y en la zona norte el Barranco de Canjorro.

Cabe destacar que no se produce afección alguna a los mismos.

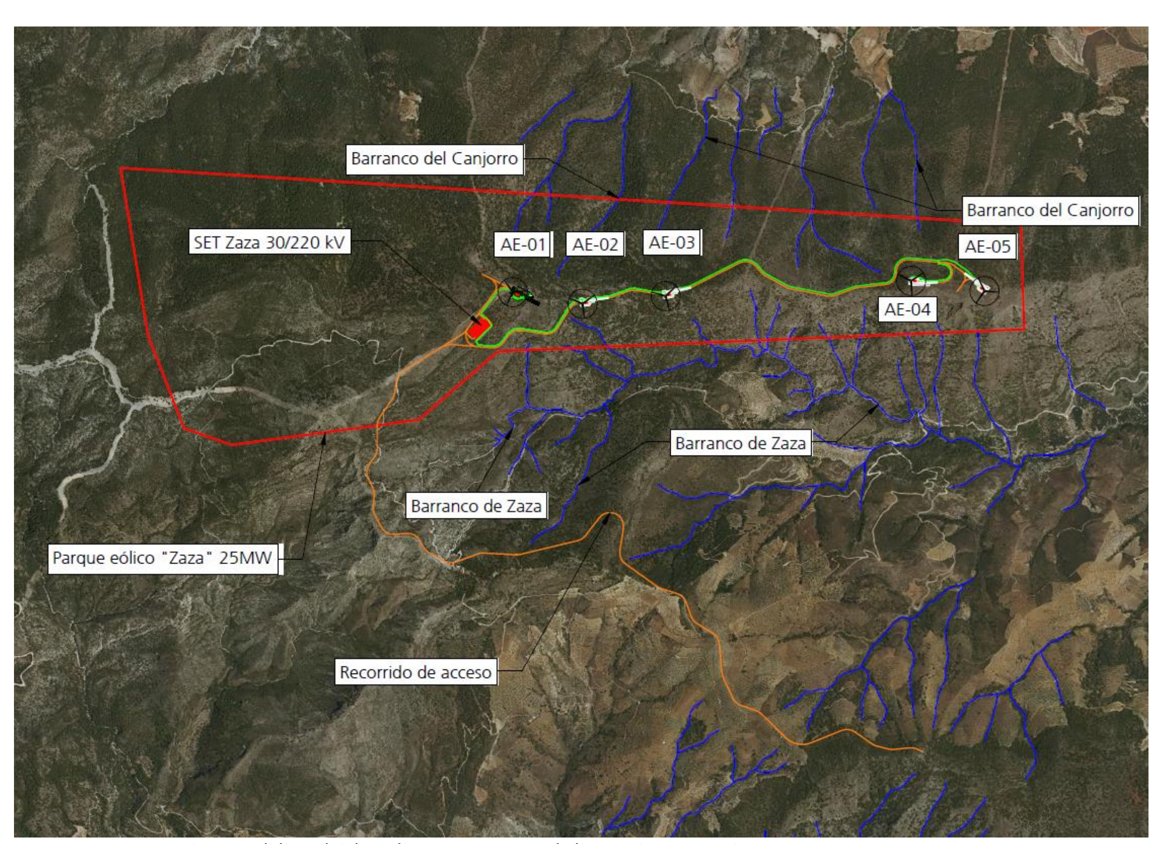


Imagen 7. Domino público hidráulico. Fuente: Elaboración Propia.

6.4 Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Según información de la Red de Información Ambiental de Andalucía, Servicio WMS correspondiente al Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, el parque eólico "Zaza" se sitúa en la zona catalogada como Montes Públicos. En concreto se encuentra en los montes GR-30047-CAY, GR-30049 CAY, GR-30040-CAY y GR-50012-CCAY, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:







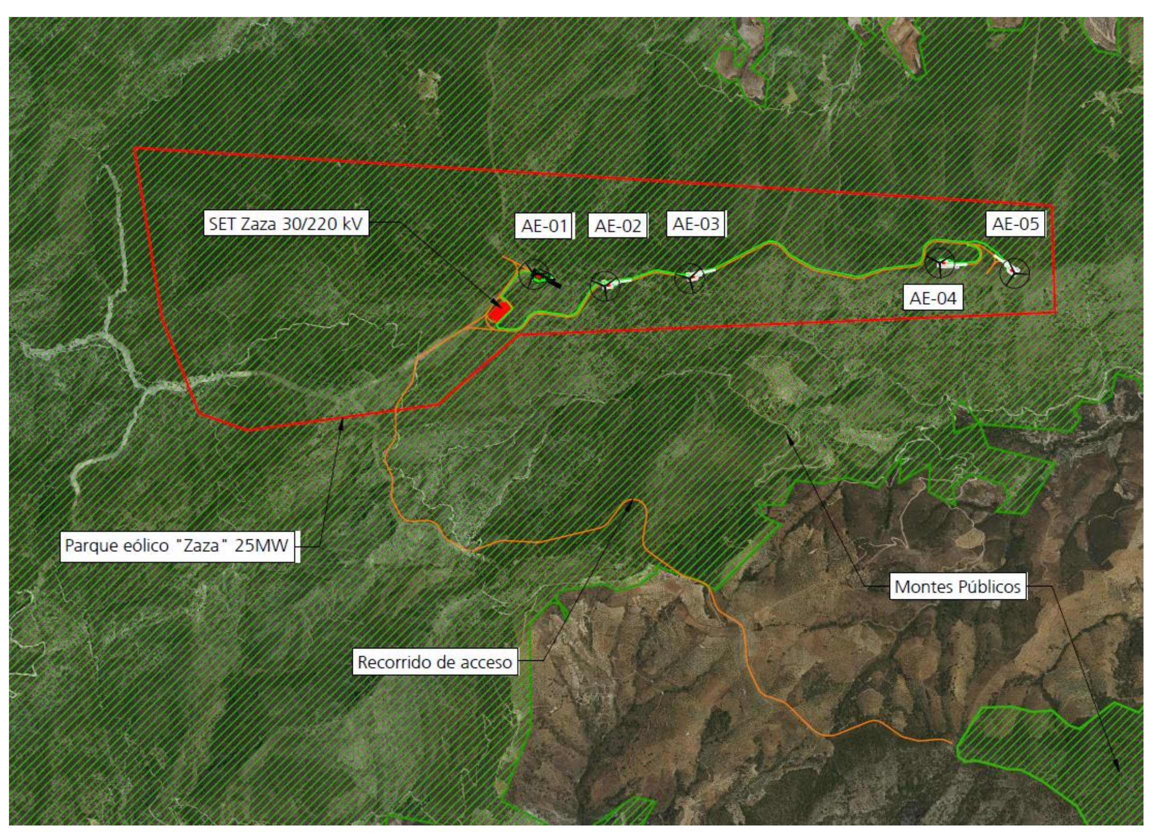


Imagen 8. Situación de Montes Públicos. Fuente: Elaboración propia.

7 Normativa legal y especificaciones aplicables.

En el diseño del parque eólico se tendrán en cuenta las disposiciones recogidas en la normativa en vigor:

7.1 Normativa general de construcción

- Ley 38/1999 de 05 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Corrección, errores de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (BOJA nº 154, de 31 de diciembre de 2002).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- RD 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Orden de 27/07/1988, LADRILLOS. Pliego general de condiciones para recepción de los cerámicos en las obras de construcción.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Decreto 60/2010 del 16 marzo, Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 59/2005 de 01/03/2005, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.






- Orden de 5 de octubre de 2007, por la que se modifican el Anexo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos e instalaciones industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos, y la Orden de 27 de mayo de 2005 por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005.
- Orden de 27/05/2005, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, para la tramitación de los expedientes de instalación, ampliación, traslado y puesta en servicio de industrias e instalaciones relacionadas en su anexo y su control.

7.2 Instalaciones protección contra incendios

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004 de 03 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Corrección, de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

7.3 Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión

- Real Decreto 2135/1980 de 26/09/1980, INDUSTRIAS EN GENERAL. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado.
- Resolución de 19 de junio de 1984 de la Dirección General de la Energía por la que se establecen las normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación (B.O.E. 26/06/1984).
- Orden de 18/10/1984, complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio. (B.O.E. 06/06/1986).
- Ley 21/1992 de 16/07/1992, Ley de industria.
- Orden de 10/03/2000, ELECTRICIDAD. Modifica las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Instrucción de 27/03/2001, ELECTRICIDAD. Normas aclaratorias para la autorización administrativa de instalaciones de producción, de transporte, distribución y suministro.
- Circular de 06/03/2002, E-1/2002 sobre interpretación del Artículo 162 de R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Instrucción de 17/11/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión.
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en lo que respecta al Artículo 7 del REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TECNICAS Y GARANTIAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELECTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION.
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se



regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma.

- Instrucción de 11/01/2006, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/00, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Instrucción de 09/10/2006, por la que se definen los documentos necesarios para la tramitación de las correspondientes autorizaciones o registros ante la Administración Andaluza en materia de industria y energía.
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Punto de Medida.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 7/1988 de 08/01/1988, ELECTRICIDAD. Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 154/1995 de 03/02/1995, ELECTRICIDAD. Modifica el Real Decreto 7/1988, de 8-1-1988, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 06/06/1989, ELECTRICIDAD. Desarrolla y complementa el Real Decreto 7/1988, de 8-1-1988, relativo a exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucción de 09/06/2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre normas aclaratorias para las tramitaciones a realizar de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado mediante RD 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002).
- Real Decreto Ley 23/2020 de 23 de junio: Transición energética y reactivación económica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

7.4 Normativa de prevención riesgos laborales aplicables a proyectos

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- El Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, de 1 de marzo).
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión (O.M. 28/11/68).
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre señalización de seguridad salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización.
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en las máquinas.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 291/1985 de 8 de noviembre, que aprueba el reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto, por el que se modifica el reglamento de aparatos de elevación y manutención aprobado por el R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1154/2020 por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 783/2001 de 6 de julio, por el que se aprueba el reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 837/2003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del reglamento de aparatos de

elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.

– Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
– Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de edificación.
– Decreto 166/2005 de 12 de julio, por el que se crea el registro de coordinadores y coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en obras de construcción, de la comunidad autónoma de Andalucía.
– Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las instrucciones complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
– Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo: capítulo VI, artículos del 51 al 70.
– Orden Ministerial de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
– Orden Ministerial de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
– Orden de 23 de septiembre de 1966, sobre trabajo en cubiertas, que modifica y complementa la orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas.

7.5 Normativa medioambiental de aplicación a proyectos

– Real Decreto 849/1986, de 11/04/1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII del texto refundido de la Ley 29/1985, de 02/08/1985, de Aguas. (BOE nº 103, de 30.04.86).
– Real Decreto 1315/1992, de 03/10/1992, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 02/08/1985, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11/04/1986. (BOE nº 288, de 01/12/1992).
– Orden de 29/03/1996, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27/02/1989, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra. Ministerio de Industria y Energía (BOE nº 089/1996, de 12/04/1996).
– Decreto 178/2006, de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión. (BOJA nº 209, de 27/10/2006)
– Decreto 2107/1968, de 16/08/1968. Régimen de poblaciones con alto nivel de contaminación atmosférica o perturbaciones por ruidos y vibraciones. (BOE nº 212, de 03/09/1968)
– Real Decreto 1371/2007, de 19/10/2007, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17/03/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
– Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido.
– Real Decreto 1513/2005, de 16/12/2005, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
– Real Decreto 1367/2007, de 19/10/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
– Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

7.6 Otras disposiciones

– Se aplicarán la normativa urbanística vigente aplicable a este tipo de instalaciones en el término municipal de El Valle y El Pinar, en la provincia de Granada.

8 Descripción del parque eólico

8.1 Características generales

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía eólica (energía cinética del viento) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 5 aerogeneradores de potencia unitaria 5 MW.

Número Aerogeneradores	Potencia unitaria (MW)	Potencia parque (MW)
5	5	25

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento.

Se montarán sobre torres tubulares de acero de forma troncocónica a una altura de 102,5 m y tendrán 150 m de diámetro del rotor, el cual está equipado con tres palas, con un ángulo de 120 º entre ellas.

En el interior de cada aerogenerador, en el primer tramo de la torre, se instala un transformador que eleva la tensión de generación (690 V) a la de transporte interno del sistema colector del parque (30 kV) que culminará en la SET Zaza, situada en el parque eólico "Zaza"

El esquema de conexión de los aerogeneradores con el centro de seccionamiento y con la subestación se recoge en la siguiente figura.

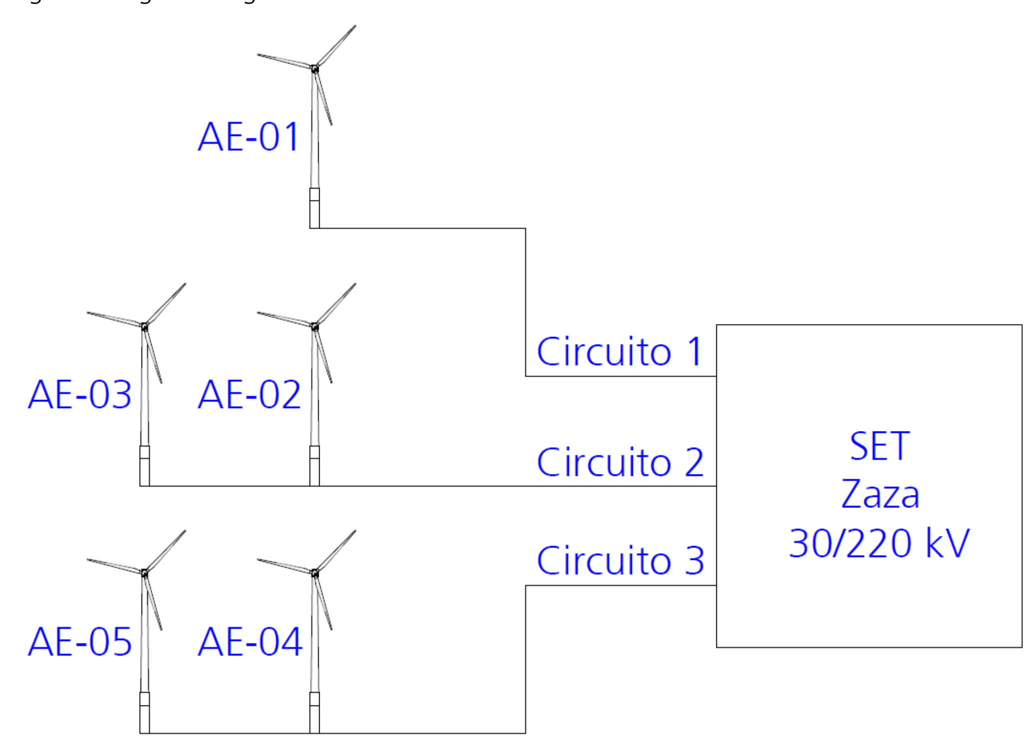


Imagen 9. Esquema de interconexión eléctrica de los aerogeneradores del parque eólico. Fuente: Elaboración propia

8.2 Aerogeneradores

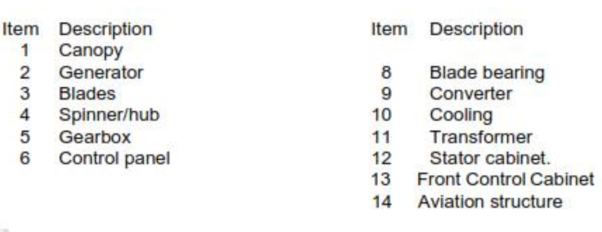
8.2.1 Descripción general

El viento mueve las palas del aerogenerador y a través de un sistema mecánico de engranajes hacen girar el rotor. La energía mecánica rotacional del rotor es transformada en energía eléctrica por el generador.

Las partes principales de un aerogenerador son:

- La góndola-carcasa que protege las partes fundamentales del aerogenerador.
- Las palas del rotor transmiten la potencia del viento hacia el buje.
- El buje que es la parte que une las palas del rotor con el eje de baja velocidad.
- Eje de baja velocidad que conecta el buje del rotor al multiplicador. Su velocidad de giro es muy lenta.
- El multiplicador, permite que el eje de alta velocidad gire mucho más rápido que el eje de baja velocidad.
- Eje de alta velocidad, gira a gran velocidad y permite el funcionamiento del generador eléctrico.
- El generador eléctrico que es una de las partes más importantes de un aerogenerador. Transforma la energía mecánica en energía eléctrica
- El controlador electrónico, es un ordenador que monitoriza las condiciones del viento y controla el mecanismo de orientación.
- La unidad de refrigeración, mecanismo que sirve para enfriar el generador eléctrico.
- La torre que es la parte del aerogenerador que soporta la góndola y el rotor.

El mecanismo de orientación está activado por el controlador electrónico, la orientación del aerogenerador cambia según las condiciones del viento.



Item	Description	Item	Description
1	Canopy		
2	Generator	8	Blade bearing
3	Blades	9	Converter
4	Spinner/hub	10	Cooling
5	Gearbox	11	Transformer
6	Control panel	12	Stator cabinet.
		13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

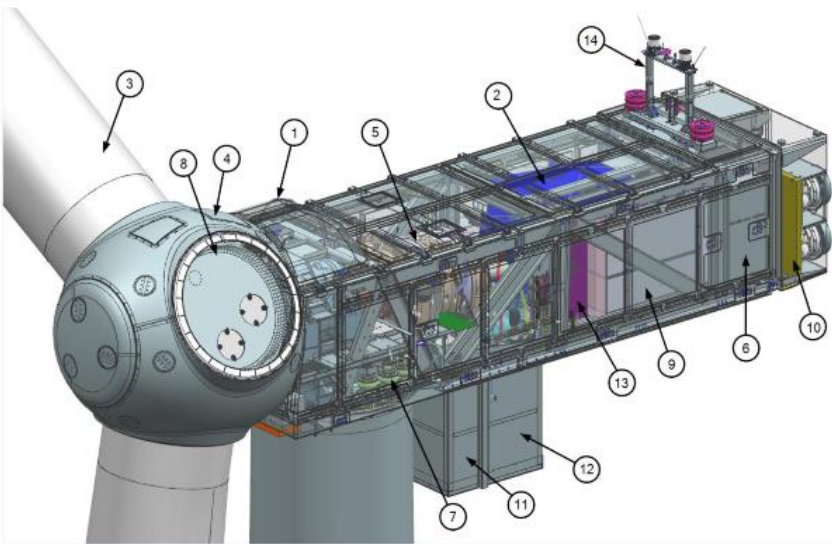


Imagen 10. Representación 3D componentes aerogenerador.



Los 5 aerogeneradores corresponden al modelo de 5 MW de potencia nominal, formados por un rotor de 150 m de diámetro, equipado con tres palas, formando un ángulo de 120º entre ellas, de paso fijo y sistemas aerodinámico y mecánico de frenado, un multiplicador y un generador asíncrono.

Dichos aerogeneradores van montados sobre torres tubulares de acero de forma tronco-cónica, situando el eje del rotor a una altura de 102,5 m.

8.2.2 Especificaciones técnicas principales

Generador

El generador trifásico es del tipo asíncrono doblemente alimentado, rotor bobinado, conectado a un convertidor de frecuencia PWM. El rotor y el estator están hechos por laminaciones magnéticas apiladas y forman bobinados. Está refrigerado por aire. El sistema de control permite trabajar con velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobre cargas.

Cada aerogenerador de 5 MW de potencia nominal tiene un transformador con las siguientes características:

Tipo	Trifásico seco encapsulado
Potencia nominal	6500 kVA
Tensión en media tensión	30 kV
Frecuencia	50/60 Hz

8.2.2.1 Curva de potencia y coeficiente de empuje

Adicionalmente se ha realizado una estimación de la energía producida mediante la modelización del parque eólico con software de modelización basado en mecánica de fluidos (CFD) junto con el software WAsP, programa de reconocido prestigio internacional creado por DTU Wind Energy utilizado de forma extendida para analizar emplazamientos ubicados en todo el mundo.

En el Anejo 3 "Potencial Eólico" se describen los resultados obtenidos mediante el procedimiento anteriormente descrito.

8.2.3 Torre meteorológica

El parque eólico contará con una estación meteorológica la cual estará equipada con un conjunto de sensores meteorológicos de alta calidad montados sobre una torre metálica autosoportada de celosía de 102,5 metros de altura provista de un sistema de adquisición de datos y telemetría programable.

En concreto la torre de medida se instalará en las siguientes coordenadas.

PUNTO POLIGONAL	COORD. UTM X UTM ETRS-89 (HUSO 30)	COORD. UTM Y UTM ETRS-89 (HUSO 30)	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
Torre meteorológica	445629,34	4082594,23	El Valle	Granada

A continuación, se muestra un listado con los equipos que llevará instalados la torre de medición.

- 4 anemómetros

- 3 veletas
- 1 termómetro
- 1 higrómetro
- 1 barómetro
- 1 datalogger
- 4 soportes para sensores
- 1 conjunto de balizamiento nocturno

8.3 Obra civil

8.3.1 Descripción general del emplazamiento

La topografía de la zona delimitada por la poligonal del parque eólico se caracteriza por laderas abruptas con pendientes naturales de hasta 46% en algunas zonas de la poligonal, variando la altitud entre los 1169 y 1349 m, aunque se puede afirmar que las posiciones de los aerogeneradores se encuentran en terrenos donde la orografía se caracteriza por lomas suaves con una pendiente máxima del 15%. Los aerogeneradores están ubicados cada uno de ellos a diferentes altitudes encontrándose los más altos (AE-01) a una cota de 1349 m al oeste y (AE-05) a una cota de 1169 m al este. En gran medida, habrá que generar nuevos viales y senderos, pero estos serán diseñados de forma que se minimice lo máximo posible los movimientos de tierra generados, la afección al medio e interfiriendo lo mínimo en los cursos naturales del agua evitando desniveles elevados o zonas de retención de agua.

Por otro lado, para optimizar la distribución de los aerogeneradores, se aprovechará todo lo posible los factores del relieve local, como son el trazado de los viales internos del parque por las cuerdas y divisorias de aguas. Esto incluirá priorizar la adecuación de viales existentes frente a la creación de nuevos trazados para generar el menor movimiento de tierras posible.

Todo ello irá enmarcado en el cumplimiento de las restricciones y tolerancias marcadas por el fabricante para este tipo de infraestructuras. En concreto, las condiciones ideales para los vehículos de transporte de aerogeneradores son pendientes de hasta un 10% en línea recta en sentido de la marcha y en buenas condiciones climáticas y de condiciones del firme. Excepcionalmente puede llegarse al 17% pero teniendo en cuenta que pendientes superiores a 10% pueden requerir de un vehículo extra de remolque o empuje, y que pendientes superiores a 10% requieren de sobreanchos en curvas y hormigonar la superficie para conseguir una óptima adherencia y tracción.

Se debe tener especial cuidado de minimizar las irregularidades de los viales para que no haya saltos bruscos a lo largo de los vehículos y evitar que se dañe el material transportado o el propio vehículo de transporte. El desnivel máximo de irregularidades en la superficie es de 30 cm.

En los próximos apartados se describen más detalladamente los condicionantes de trazado.

8.3.2 Enlace y viales de acceso

Al parque eólico Zaza se accede desde la carretera Bailén-Motril (N-323a) a la cual se accede desde la salida 167 (Acebuches Ízbor) de la autovía Sierra Nevada-Costa Tropical (A-44).

La carretera Bailén-Motril (N-323a) de acceso al parque eólico tiene un acho de unos 12 metros y dispone de tres carriles y se encuentra en buen estado de conservación. La conexión entre esta carretera de acceso y el vial de acceso al parque eólico que lleva hasta el parque eólico se realizará mediante una conexión tipo incorporación en sentido norte-sur dado que los componentes de los aerogeneradores llegarán desde la autovía Sierra Nevada-Costa Tropical (A-44).

A continuación, se muestra una imagen del punto de conexión previsto del vial de acceso con la carretera Bailén-Motril (N-323a).



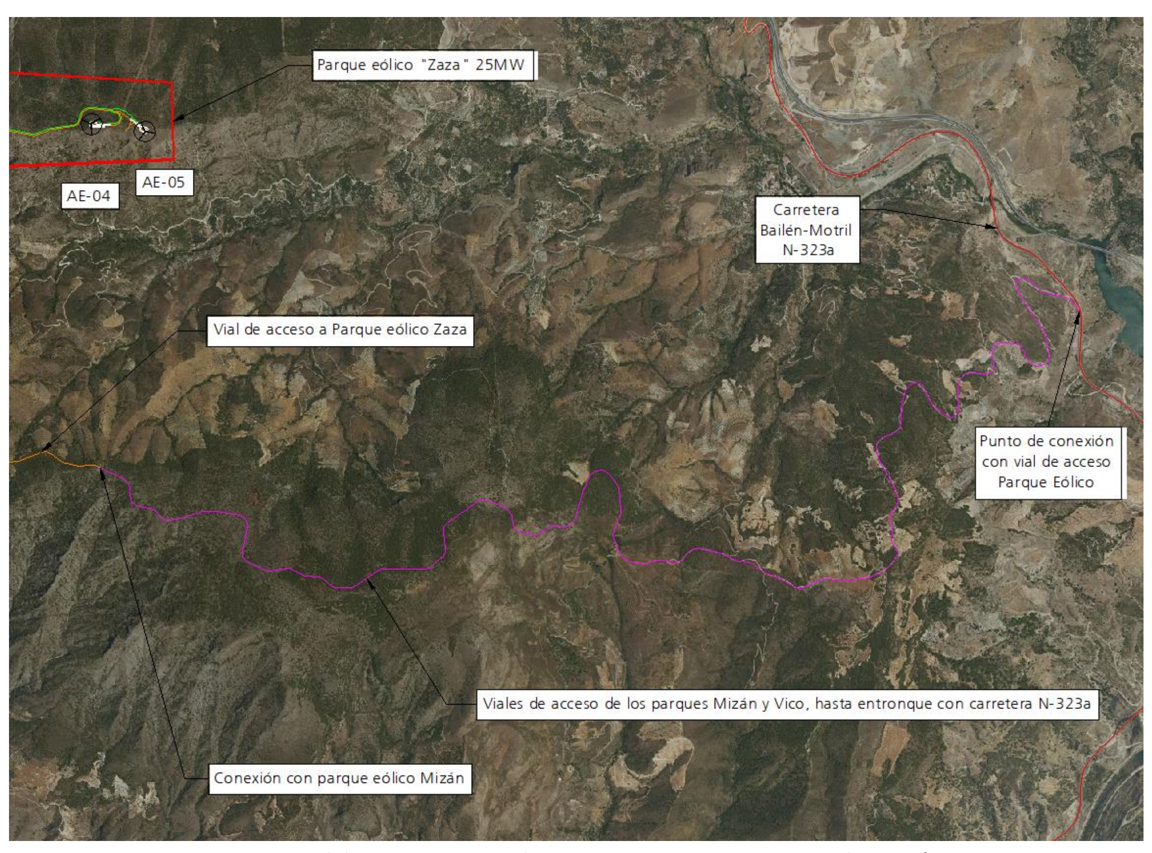



Imagen 11. Vial de acceso Parque eólico entronque carretera N-323a, sobre ortofoto.



Imagen 12. Punto de enlace con la carretera N-323a

La conexión entre el enlace con la carreta de acceso N-323a y los viales internos del parque eólico se realiza a través de un vial de acceso, el cual consta de dos tramos.

El primer tramo, de 11.896,930 metros, que será compartido con otros dos parques eólicos que se proyectan. Tanto el vial de acceso común a los tres parques eólicos como los otros dos parques no son objeto del presente proyecto.

El segundo tramo, de 4.748,292 metros, y es específico para el acceso al parque eólico "Zaza".

8.3.3 Viales de acceso al parque eólico "Zaza"

El vial de acceso específico al parque eólico "Zaza" se ha diseñado siguiendo los parámetros adaptados a la logística del transporte, del montaje, de la operación y del mantenimiento indicados por el fabricante de los aerogeneradores, pero siempre priorizando trazados que minimicen los movimientos de tierras de

forma que el impacto ambiental sea el más reducido posible. Los parámetros de diseño de este vial son los siguientes:

- Ancho de la vía: 5 metros, más los sobreanchos indicados por el fabricante en función de los radios de giro y ángulo barrido
- Radios de giro: típico de 70 metros, con un mínimo de 60 metros y un máximo de 120 metros
- Radios de enlace vertical: parámetro de parábola kv=550
- Pendientes máximas:
  - <10% con firme de zahorra compactada
  - >10% con firme de hormigón
- Pendiente transversal y peraltes: 2%
- Cunetas:
  - Pte.<7%, sin revestir
  - Pte.>7%, revestida con hormigón
- Talud en desmontes: 1H:2V
- Talud en terraplenes: 3H:2V

Se muestra en la siguiente figura la sección de firme típica para este vial de acceso.

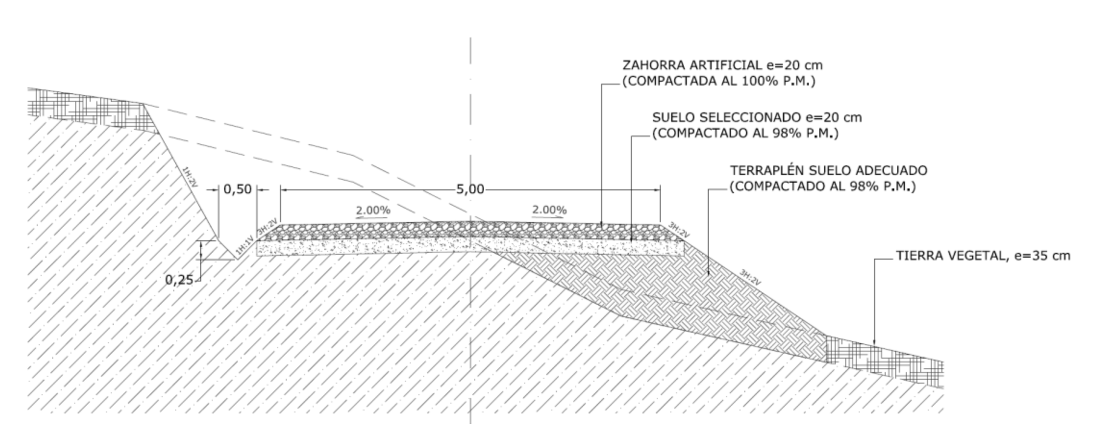


Imagen 13. Sección de firme típica en el vial de acceso

En la siguiente tabla se recoge las mediciones del movimiento de tierras de este vial.

TIERRA VEGETAL		
	VOLUMEN DE TIERRAS (m³)	SUPERFICIE DESBROCE (m²)
VIAL		
VIAL Acceso PE Zaza	26.064,155	74.420,155

RESUMEN MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
VIAL Acceso PE Zaza	55.901,481	192.131,226	-136.229,745







La medición de firmes de este vial de acceso es la siguiente:

FIRMES			
Elemento	ZA (m^3)	S.Selecc (m^3)	HP (m^3)
VIAL Acceso PE Zaza	2.425,85	3.947,36	1.934,46

La medición de las cunetas de este vial de acceso es la siguiente:

CUNETAS		
	SIN REVESTIR (ml)	REV. HORMIGÓN (ml)
VIAL Acceso PE Zaza	568,860	1.805,746

8.3.4 Viales internos del parque eólico

El objetivo general de la red de caminos es dar accesibilidad a los aerogeneradores para su instalación, operación y mantenimiento. Dado el tamaño de los componentes de los aerogeneradores, los caminos deben cumplir unos requisitos suficientes para el transporte de estos. En su diseño se ha tratado de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Este proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

A continuación, se describen las obras a ejecutar para el acondicionamiento del acceso al parque eólico y resolver el acceso a los aerogeneradores tanto para fase de construcción y puesta en marcha como para su mantenimiento y futuro desmantelamiento.

Las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán de mínimo 5 m útil. El radio de curvatura de los tramos en curva será como mínimo de 70 m, en caso de que el radio de curvatura sea inferior, se definirán sobreanchos hasta alcanzar la dimensión pertinente en función de las características de la curva en cuestión.

El valor máximo de las pendientes longitudinales, tanto en recta como en curvas, admitida por las características logísticas de los componentes a trasladar y equipos necesarios para los montajes es del 10%, pudiendo llegar al 17% casos puntuales. En estos casos puntuales en los que la pendiente pueda llegar hasta el 17% será necesario mejorar las características de la superficie del vial (coeficiente de rozamiento estático >0,35), sustituyendo la capa de zahorra por hormigón. Así mismo, en estos casos será necesario acudir a transportes con doble vehículo (cabeza tractora+cola propulsora) con características 6x4. El acuerdo vertical de las rasantes será con un parámetro de parábola kv=550 como mínimo.

En la siguiente tabla se refleja el total de viales del PE Zaza.



VIALES	LONGITUD (m)
VIAL Torre de Medición	35,00
Maniobra	40,00
VIAL PE Zaza-1	2.096,28
VIAL PE Zaza-2	678,79
VIAL AERO-1	454,13
MANIOBRA AERO-1	166,77
GIRO AERO-1	83,23
Ramal AERO-1	162,55
VIAL AERO-4	179,54
MANIOBRA AERO-5	122,71
GIRO AERO-5	62,83
TOTAL VIALES	**4.081,82**

8.3.4.1 Organización de las operaciones de montaje

En el presente proyecto se contemplan dos tipologías de organización de las operaciones para el montaje de los aerogeneradores:

1. Montaje estándar, basado en un almacenamiento parcial de los componentes del aerogenerador
2. Montaje "just in time", sin almacenamiento y montaje inmediato de cada componente

Las dimensiones requeridas para las plataformas de montaje en el caso de la técnica de montaje basada en las operaciones "just in time" son sensiblemente menores frente al montaje estándar, por lo que se ha optado acudir a esta técnica de montaje en los aerogeneradores ubicados en posiciones complejas desde el punto de vista topográfico. Este hecho permite reducir drásticamente el movimiento de tierras (desmontes y terraplenes) necesarios para la ejecución de las plataformas.

- MONTAJE ESTANDAR. Aplicado en el montaje del aerogenerador AE-01
- MONTAJE "JUST IN TIME". Aplicado en el montaje del aerogenerador AE-02, AE-03, AE-04 y AE-05

La técnica de montaje "just in time" requiere realizar el montaje de la grúa principal en una plataforma de montaje estándar, la plataforma del aerogenerador AE-01 en nuestro caso, y posteriormente desplazar la grúa (autopropulsada) hasta cada una de las posiciones de los aerogeneradores cuyo montaje está programado mediante "just in time". Los viales del parque por lo que la grúa autopropulsada vaya a circular tienen unas características, tanto geométricas como resistentes, específicas recogidas a continuación

- Ancho de la vía:
  - TRAMOS EN DESMONTE: 5,0 metros, más 0,5 metros en curvas
  - TRAMOS EN TERRAPLÉN: 6,5 metros, más 0,5 metros en curvas
- Radios de giro: típico de 70 metros, con un mínimo de 60 metros
- Radios de enlace vertical: parámetro de parábola kv=550
- Pendientes máximas:
  - Pte < 10% con firme de zahorra compactada
  - 10% < Pte < 17% con firme de hormigón
- Pendiente transversal y peraltes: 1%

- Cunetas:
    - Pte.<7%, sin revestir
    - Pte.>7%, revestida con hormigón
- Talud en desmontes: 1H:2V
- Talud en terraplenes: 3H:2V
- Capacidad portante: 2,45 kg/cm^2
- Relleno y compactación temporal de las cunetas

8.3.4.2 Parámetros de diseño geométrico de los viales

Se recoge a continuación un resumen de los parámetros geométricos seguidos en el diseño de los viales interiores del parque eólico:

VIALES POR LOS QUE NO CIRCULA LA GRÚA DE MONTAJE AUTOPROPULSADA

- Ancho de la vía: 5 metros, más los sobreanchos indicados por el fabricante en función de los radios de giro y ángulo barrido
- Radios de giro: típico de 70 metros, con un mínimo de 60 metros
- Radios de enlace vertical: parámetro de parábola kv=550
- Pendientes máximas:
    - Pte < 10% con firme de zahorra compactada
    - 10% < Pte < 17% con firme de hormigón
- Pendiente transversal y peraltes: 2%
- Cunetas:
    - Pte.<7%, sin revestir
    - Pte.>7%, revestida con hormigón
- Talud en desmontes: 1H:2V
- Talud en terraplenes: 3H:2V

En lo relacionado con los giros y curvas, las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, será de 5 m como mínimo, siendo necesario realizar sobreanchos de 1 metro en ciertos casos indicados por el fabricante de los equipos y componentes de los aerogeneradores.

El radio de curvatura típico de los tramos en curva será de 70 m, pudiendo reducirse a 60 m en casos puntuales, debiéndose aplicar un sobreancho de 1 metro en los casos en los que el fabricante lo indique en función del ángulo barrido.

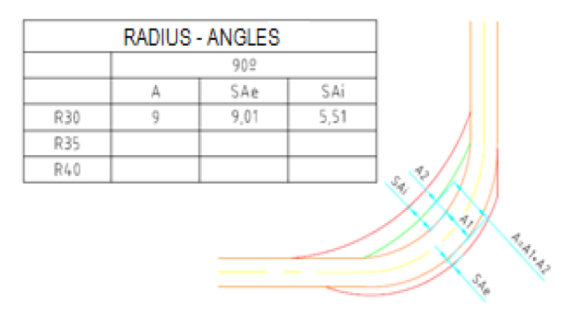
Además de los sobreanchos en los viales, el fabricante de los aerogeneradores exige zonas planas a cota del vial a ambos lados del mismo. A estos espacios planos libres de obstáculos las denominamos las asemejamos a bermas. Para un tamaño concreto de pala, las características geométricas de las bermas necesarias en cada curva dependen de los siguientes parámetros:

1. Tipo de vehículo de transporte (batalla corta o larga)
2. Radio de la curva
3. Ángulo barrido en la curva
4. Sentido del giro (a derechas o a izquierdas)

El fabricante de los aerogeneradores aporta tablas que, en función de los parámetros anteriores, indica los parámetros geométricos de la curva expresados en:

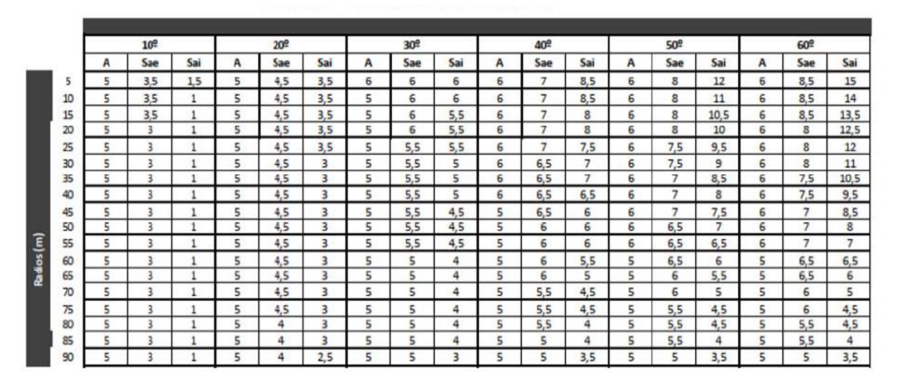
- Espacio libre exterior SAe (berma exterior)
- Espacio libre interior SAi (berma interior)
- Ancho del vial (A)





RADIUS - ANGLES			
	90º		
	A	SAe	SAi
R30	9	9,01	5,51
R35			
R40			

Imagen 14. Geometría de las curvas



Radios (m)	10º			20º			30º			40º			50º			60º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5	5	3,5	1,5	5	4,5	3,5	6	6	6	6	7	8,5	6	8	12	6	8,5	15
10	5	3,5	1	5	4,5	3,5	5	6	6	6	7	8,5	6	8	11	6	8,5	14
15	5	3,5	1	5	4,5	3,5	5	6	5,5	6	7	8	6	8	10,5	6	8,5	13,5
20	5	3	1	5	4,5	3,5	5	6	5,5	6	7	8	6	8	10	6	8	12,5
25	5	3	1	5	4,5	3,5	5	5,5	5,5	6	7	7,5	6	7,5	9,5	6	8	12
30	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	5	6	6,5	7	6	7,5	9	6	8	11
35	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	5	6	6,5	7	6	7	8,5	6	7,5	10,5
40	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	5	6	6,5	6,5	6	7	8	6	7,5	9,5
45	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	4,5	5	6,5	6	6	7	7,5	6	7	8,5
50	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	4,5	5	6	6	6	6,5	7	6	7	8
55	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	4,5	5	6	6	6	6,5	6,5	6	7	7
60	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	6	5,5	5	6,5	6	5	6,5	6,5
65	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	6	5	5	6	5,5	5	6,5	6
70	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	5,5	4,5	5	6	5	5	6	5
75	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	6	4,5
80	5	3	1	5	4	3	5	5	4	5	5,5	4	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5
85	5	3	1	5	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5,5	4	5	5,5	4
90	5	3	1	5	4	2,5	5	5	3	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5

Imagen 15. Ejemplo de tabla de parámetros de curva

El talud de desmonte se proyecta 1:1 (H:V) y el talud de terraplén que se contempla en este proyecto es 3H:2V, y con aristas redondeadas de radio 2 m.

8.3.4.3 Parámetros de Movimientos de tierra de viales

En este apartado se muestran los movimientos de tierras que genera cada uno de los ejes internos diseñados para acceder a las plataformas de cada uno de los generadores.

Además, se adjunta una imagen para distinguir cada uno de esos viales internos diseñados.

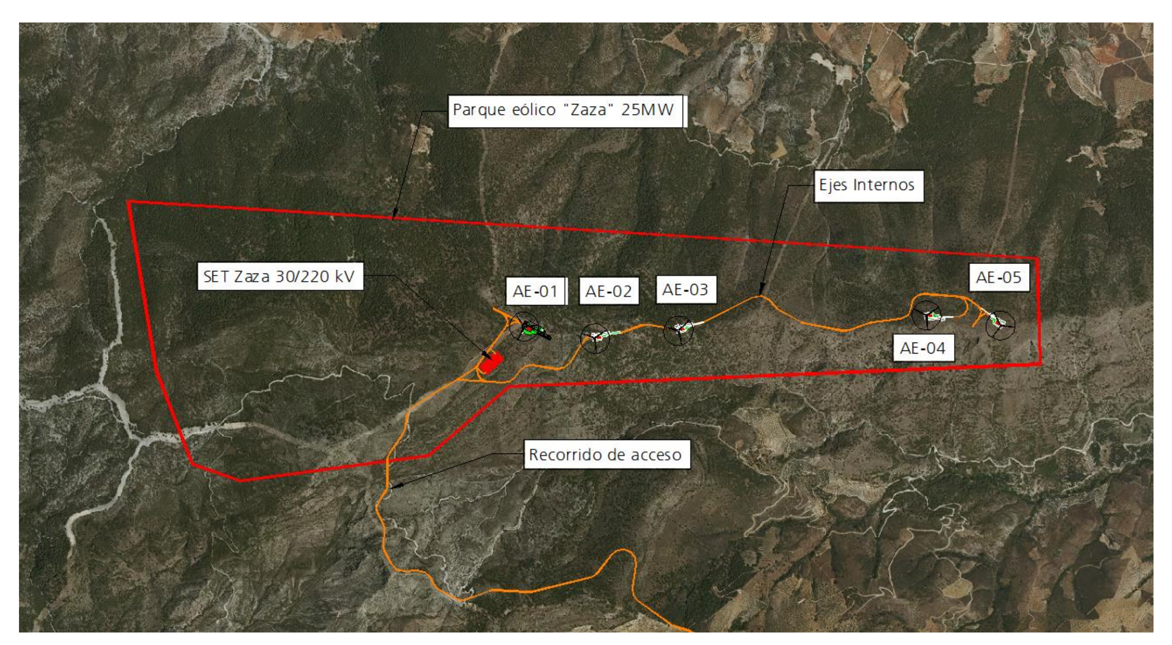


Imagen 16. Red de viales del parque eólico

TIERRA VEGETAL		
	VOLUMEN DE TIERRAS (m³)	SUPERFICIE DESBROCE (m²)
VIALES		
VIAL Torre de Medición	75,075	214,501
Maniobra	297,249	849,284
VIAL PE Zaza-1	9.630,648	27.481,936
VIAL PE Zaza-2	3.964,228	11.326,367
VIAL AERO-1	3.505,528	10.015,793
MANIOBRA AERO-1	896,948	2.561,678
GIRO AERO-1	400,747	1.144,993
Ramal AERO-1	652,972	1.865,634
VIAL AERO-4	1.283,102	3.666,007
MANIOBRA AERO-5	828,239	2.366,397
GIRO AERO-5	369,455	1.055,587
TOTAL VIALES	**21.904,191**	**62.548,177**

MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
VIALES			
VIAL Torre de Medición	18,524	91,963	-73,439
Maniobra	35,528	1.211,205	-1.175,677
VIAL PE Zaza-1	110.356,624	12.652,380	97.704,244
VIAL PE Zaza-2	33.820,523	3.810,124	30.010,399
VIAL AERO-1	22.373,067	19.733,840	2.639,227
MANIOBRA AERO-1	4.159,948	5.807,265	-1.647,317
GIRO AERO-1	678,974	704,483	-25,509
Ramal AERO-1	6.333,038	225,803	6.107,235
VIAL AERO-4	477,253	3.290,718	-2.813,465
MANIOBRA AERO-5	7.500,395	237,029	7.263,366
GIRO AERO-5	980,013	86,680	893,333
TOTAL VIALES	**186.733,887**	**47.851,490**	**138.882,397**

8.3.4.4 Contenciones

El parque eólico ZAZA se ubica en una zona con una topografía muy abrupta, con zonas en las que la pendiente del terreno llega a ser superior al 100%. La ejecución de terraplenes en estas zonas con taludes 3H:2V (Pte. 66,67%) resulta inviables ya que la pendiente natural del terreno es superior a la del relleno. En estos casos, una opción es realizar los viales totalmente en desmonte, la cual se ha descartado por el elevado impacto ambiental que supondría.

Para resolver el trazado de los viales en estas zonas con una elevada pendiente natural del terreno se ha optado por usar muros de contención a base de piedras escollera.

Se proyecta la ejecución de tramos de muros de escolleras de poca altura y utilizando piedras procedentes de la propia excavación de los viales y de las plataformas de los aerogeneradores con la intención de que estos muros queden lo más integrados posible en el entorno.

En el diseño y cálculo de estos muros de contención se ha seguido las indicaciones y recomendaciones de la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

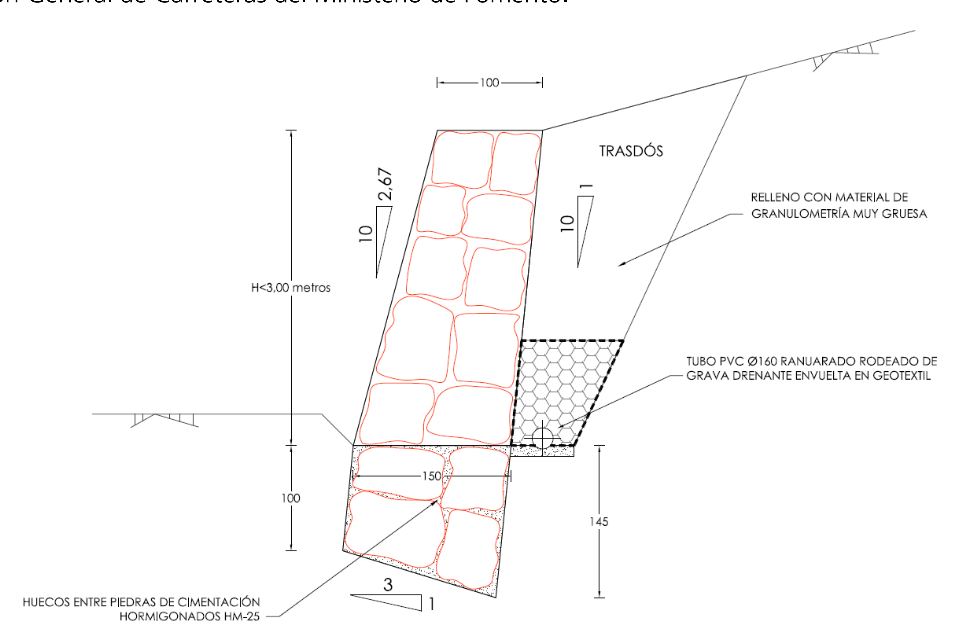


Imagen 17. Sección tipo de los muros de piedra

En la siguiente tabla se recoge la medición de los muros de piedra proyectados tanto en el parque eólico como en el vial de acceso.

MUROS	
	MUROS DE PIEDRA (m³)
VIALES	
VIAL PE Zaza	12.604,668
VIAL Torre de Medición	0,000
Maniobra	0,000
VIAL PE Zaza-1	4.464,174
VIAL PE Zaza-2	81,873
VIAL AERO-1	1.185,730
MANIOBRA AERO-1	0,000
GIRO AERO-1	0,000
Ramal AERO-1	0,000
VIAL AERO-4	0,000
MANIOBRA AERO-5	0,000
GIRO AERO-5	0,000
VIAL SET-1	0,000
VIAL SET-2	0,000
TOTAL VIALES	**18.336,445**

8.3.4.5 Secciones de firme

En general, los vehículos de transporte podrán circular por pendientes de hasta un 10% en línea recta, en sentido de la marcha y en buenas condiciones climáticas y de condiciones del firme. Excepcionalmente puede llegarse al 17% pero teniendo en cuenta que pendientes superiores a 10% pueden requerir de un vehículo extra de remolque o empuje, y que pendientes superiores a 10% requieren de sobreanchos en curvas y hormigonar la superficie para conseguir una óptima adherencia y tracción.

Firme pendientes <10%

En cuanto al paquete de firme este se ejecutará como norma general mediante una capa subbase de 20 cm de espesor de material granular + capa base de 10 cm de zahorra artificial. Además, en zonas de terraplén se dispondrán 35 cm de tierra vegetal.

En los viales y zonas de acopio se tendrá en cuenta que los siguientes datos, 2,45 kg/cm2 de capacidad portante en los viales interiores, 2kg/cm2 en plataformas, y en zonas de acopio no transitables, y 3 kg/cm2 en la zona de emplazamiento de la grúa en plataformas.

Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3:

- Capacidad portante base y sub-base: ensayo de placa de carga estática para una presión en superficie de 12T por eje, será de Ev2 ≥ 100 MN/m² y Ev2/Ev1 ≤ 2.3.
- Capacidad portante base y sub-base: ensayo de placa de carga estática para una presión en superficie de 20T por eje será de Ev2 ≥ 120 MN/m² y Ev2/Ev1 ≤ 2.2.

El nivel de compactación de la capa de base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor modificado. La capacidad portante mínima del terreno será de 180 kN/m².





El nivel de compactación de la subbase se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

SECCIÓN TIPO VIAL

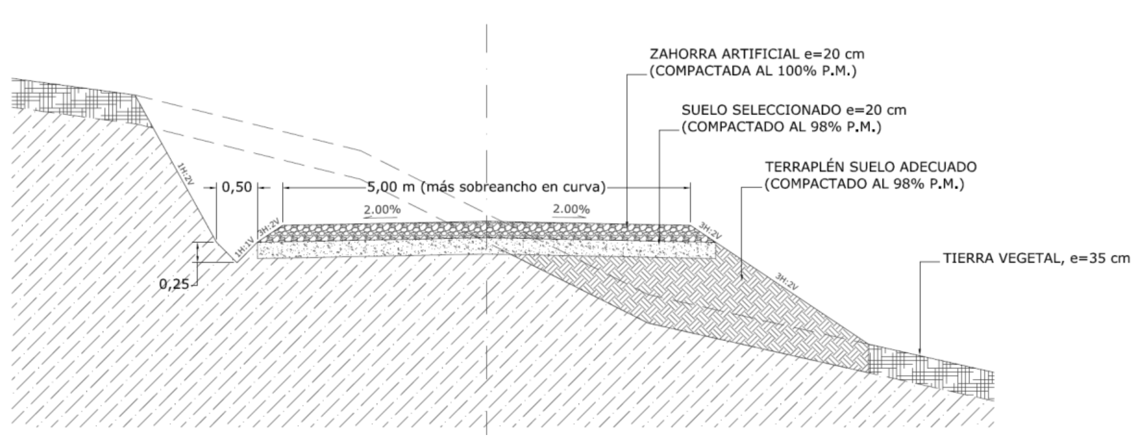


Imagen 18. Sección tipo viales para pendientes < 10%

Firme pendientes >10%

La capa de rodadura cumplirá con las especificaciones que figuran en el artículo 550 del PG-3. Corresponde con un firme de hormigón HF-3,5 con una resistencia de 3.5 MPa. El acabado superficial asegurará la adherencia de los vehículos.

El nivel de compactación de la subbase se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

SECCIÓN TIPO VIAL

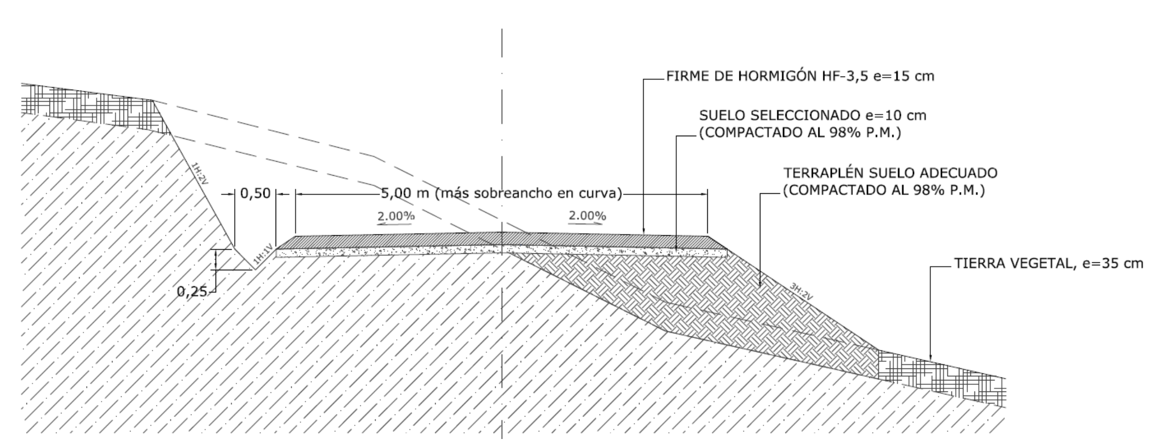


Imagen 19. Sección tipo viales para pendientes > 10%





Explanada

Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG3. El material para terraplén procedente de la excavación será no marginal y deberá cumplir con las siguientes características:

La excavación obligará al relleno y compactación de las cunetas para el paso de la grúa montada, esto no afecta a los perfiles transversales de los planos que aparecerán con una sección de 5 metros de plataforma y 2x0,5 m de cunetas en secciones.

Capacidad portante explanada: ensayo de placa de carga estática Ev2 ≥ 50 MN/m². Y Ev2/Ev1 ≤ 2.3, independientemente del contenido en sales y granulometría.

En ampliación de caminos existentes, en ningún caso será apto para terraplén material marginal.

El terraplén será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo, pero en ningún caso se podrá utilizar zahorra reciclada, que contenga impurezas y/o elementos punzantes y/o metales que puedan dañar los vehículos, siendo los costes de los daños por cuenta del contratista.

En caso de que la coronación de la explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme. El material de relleno se extenderá en tongadas de 30 cm. El nivel de compactación se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Con los viales diseñados se garantiza el tránsito rodado y el acceso a todos los aerogeneradores y a la torre de medición meteorológica. Se han aplicado tanto las recomendaciones del Pliego de Prescripciones técnicas de Forestalia para proyectos eólicos tanto como las instrucciones del tecnólogo.

La superficie total ocupada por los viales dentro del parque eólico es de aproximadamente 21.538 m².

En el Anejo 2 "Movimientos de Tierra" se describen los tipos de sección de firme aplicados a cada tramo de los viales diseñados.

8.3.5 Zona de giro

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

Por ellos se han diseñado 2 tipos de zona de giro que son:

Maniobra de movimiento con pala cargada: la cual requiere de mayor superficie para su realización.







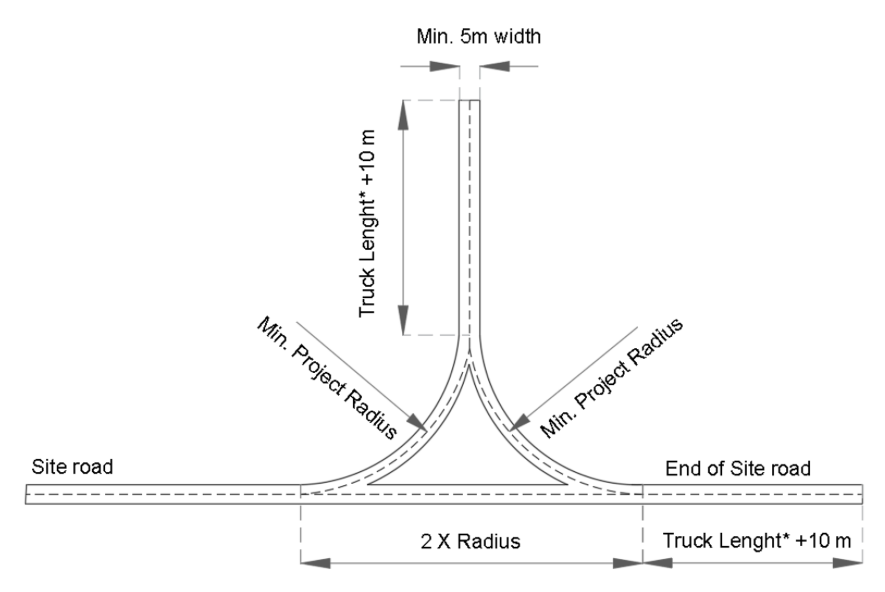


Imagen 20. Maniobra con pala cargada

Maniobra de movimiento con pala descargada: en la que una vez descargada la pala y recogida la extensión del camión de transporte requiere menor superficie y menores radios de giro.

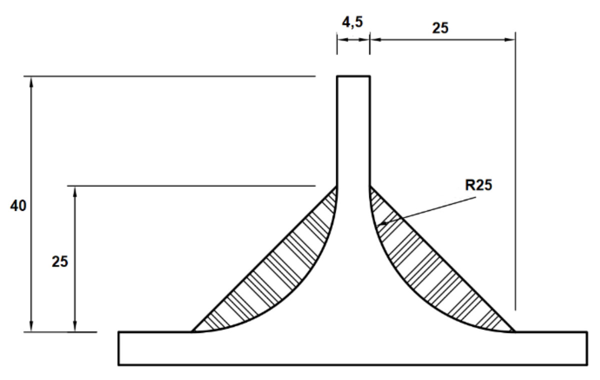


Imagen 21. Maniobra con pala descargada

A continuación, se muestran unas imágenes de las distintas zonas de giro que se han diseñado para este parque y las alineaciones de cada una de estas zonas y sus perfiles longitudinales pueden apreciarse en los planos de Obra Civil.

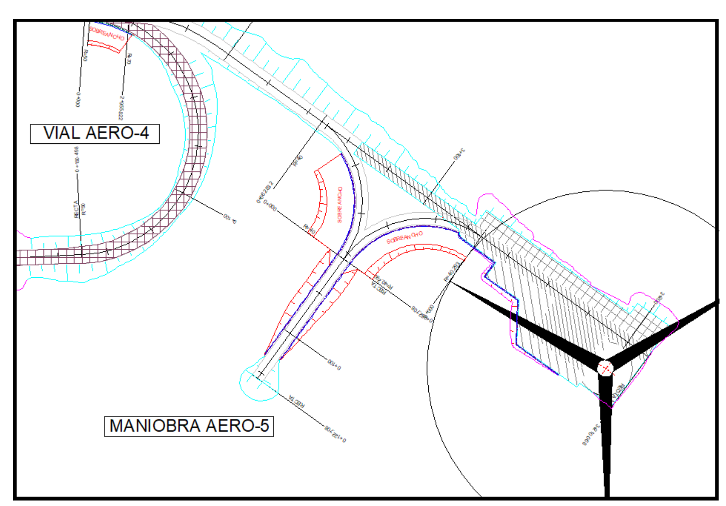


Imagen 22.. Zonas de giro

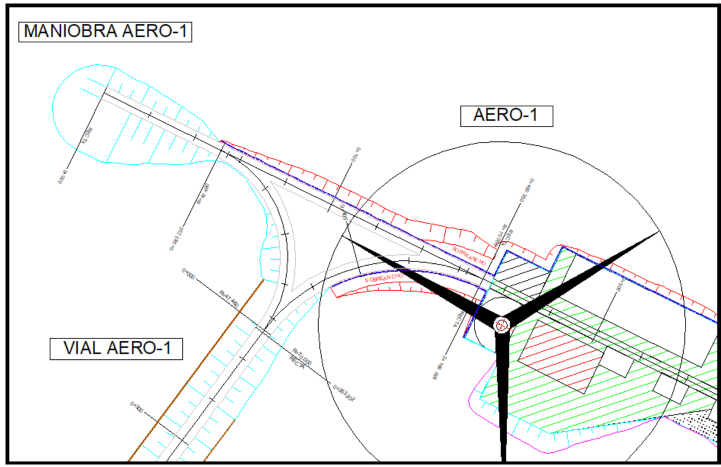


Imagen 23.. Zonas de giro

La medición del movimiento de tierras de estos elementos se recoge en la anterior tabla de viales interiores de parque.

8.3.6 Zonas de cruce

Se disponen 2 tipos de zonas de cruce:

- Intersecciones en enlace: enlazando dos ejes de viales.
- Intersecciones en T: se realizan para realizar las maniobras de cambios de dirección del vehículo de transporte, tanto si va cargado (radio de 70m de giro) como descargado (radio de 25 m) asegurando que haya espacio suficiente libre de obstáculos a los lados de la intersección.

8.3.7 Hidrología y drenaje

Se realizarán drenajes, en las zonas donde se prevé la acumulación de aguas, mediante cunetas reducidas en tierras en las cuales la pendiente lateral máxima desde el centro del vial hacia la cuneta para evacuación de aguas será del 2%. Si las zanjas de drenaje corren directamente a los lados de tales caminos, se deben tomar medidas de seguridad especiales.

Para el drenaje en general se seguirán las indicaciones del Art. 410 del PG-3 y condicionantes de las Confederaciones Hidrográficas, respecto a arquetas y pozos de registro, y de la normativa UNE-EN 1916 de tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, en caso de conexión con alcantarillado.

También se seguirá la norma 5.2. IC de Drenaje Superficial para el estudio hidrológico y cálculos para la correcta captación de aguas procedentes tanto de la plataforma de viales y sus márgenes, así como las provenientes del drenaje subterráneo o cauces naturales interceptados por los viales, su evacuación y restitución de la continuidad.

El sistema de drenaje del parque eólico consistirá en la ejecución de cunetas longitudinales al camino y drenajes transversales que permitan derivar las aguas de escorrentía en determinados puntos. Se tendrá especial cuidado en la salida de las aguas de escorrentía de los drenajes transversales, debido a que su evacuación puede causar erosiones importantes, ejecutando para ello si procede ensanchados de piedras.

Se realizará un análisis de las cuencas existentes en la zona y se colocarán diferentes elementos de drenaje transversal diseñados específicamente para la evacuación de los caudales que lleguen a los viales.

8.3.7.1 Características físicas de las cuencas

Con el fin de poder ubicar cada uno de los elementos del drenaje transversal para dar continuidad a las corrientes de agua, tanto permanentes como no permanentes de la zona, ha sido necesario hacer un estudio de las cuencas hidrológicas que se ven afectadas por los viales y plataformas del parque.

A continuación, se muestra una imagen con las cuencas hidrológicas obtenidas mediante el estudio del MDT de la zona y su posterior tratamiento con Global Mapper.

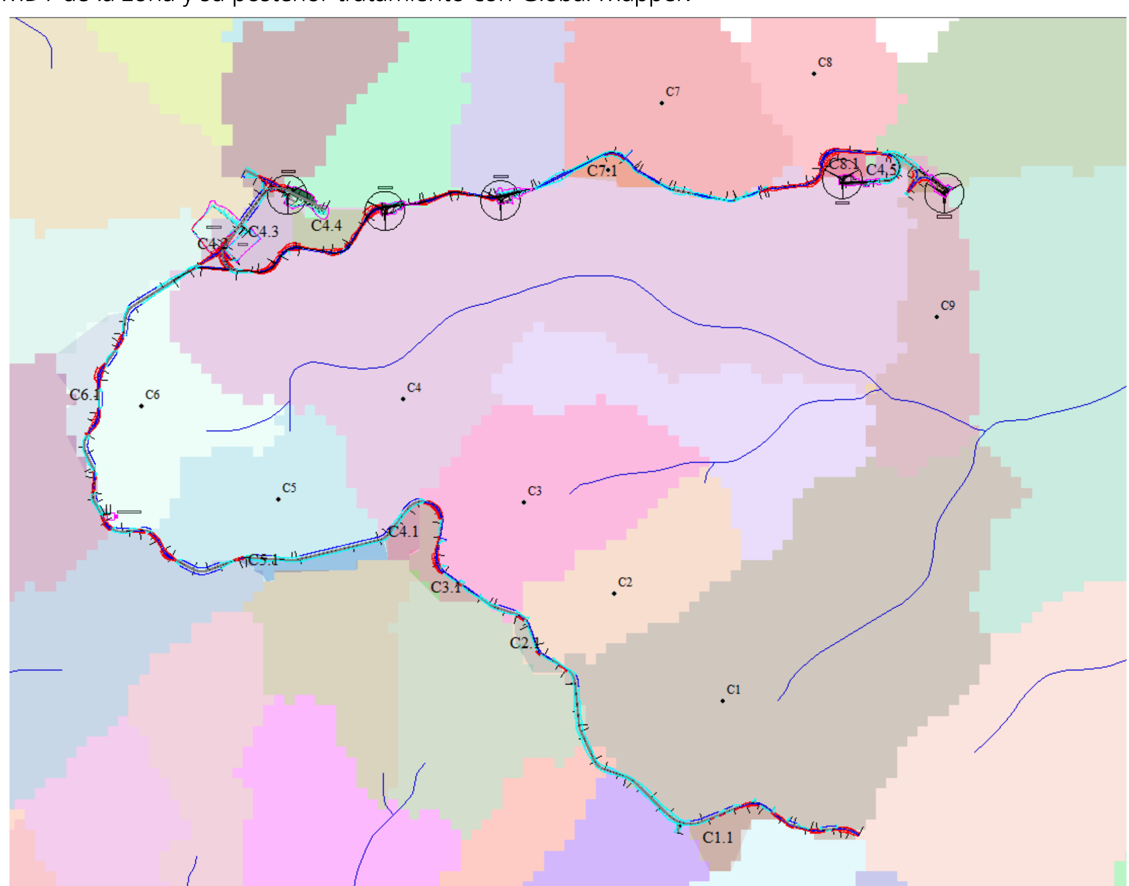


Imagen 24.. Cuencas hidrológicas y subcuencas consideradas



En la siguiente tabla se muestra las cuencas hidrológicas que son intersecadas por los viales del parque, así como las subcuencas que se forman debido a estas intersecciones, y sus características físicas más relevantes.

CUENCAS HIDROLÓGICAS						
CUENCA	SUBCUENCA	SUPERFICIE DE LA CUENCA (km²)	LONGITUD (km)	COTA INICIO (m)	COTA FIN (m)	PENDIENTE DE LA CUENCA i(m/ m)
C1	C1.1	0,0393	219,00	1.188,00	1.104,00	0,3836
C2	C2.1	0,0153	50,00	1.182,00	1.165,00	0,3400
C3	C3.1	0,0370	216,00	1.260,00	1.211,00	0,2269
C4	C4.1	0,0187	245,00	1.269,00	1.227,00	0,1714
	C4.2	0,0157	234,00	1.358,00	1.344,00	0,0598
	C4.3	0,0714	225,00	1.350,00	1.319,00	0,1378
	C4.4	0,0342	231,00	1.350,00	1.304,00	0,1991
	C4.5	0,0102	213,00	1.255,00	1.225,00	0,1408
C5	C5.1	0,0314	78,00	1.270,00	1.240,00	0,3846
C6	C6.1	0,0655	289,00	1.424,00	1.274,00	0,5190
C7	C7.1	0,0224	73,00	1.230,00	1.188,00	0,5753
C8	C8.1	0,0154	120,00	1.255,00	1.200,00	0,4583
C9	C9.1	0,0104	155,00	1.236,00	1.226,00	0,0645

8.3.7.2 Drenaje transversal

Una vez que se conocen las características de las diferentes cuencas se definen las obras de drenaje transversal (ODT) que se ubicarán en cada una de ellas.

Caudales de cálculo

A la hora de dimensionar los diferentes elementos de drenaje, resulta imprescindible determinar los caudales máximos para un periodo de retorno determinado. Para la obtención de estos caudales máximos se sigue el Método Racional recogido en la norma 5.2 -IC “Drenaje Superficial” de la Instrucción de Carreteras.
Nuestro parque se sitúa en la región 53, no considerada como perteneciente al Suroeste Peninsular por lo que no es exigible la aplicación del método de cálculo específico para estas zonas.

PERIODO DE RETORNO

Siguiendo las indicaciones de la citada norma, se han considerado los siguientes periodos de retorno:

- Drenaje transversal: T=100 años
- Drenaje longitudinal: T=25 años

MÉTODO RACIONAL

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Siendo:

Q_T, Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca, en m³/s





$I(T, t_c)$, Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado (T), para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (tc) de la cuenca, en mm/h

C, coeficiente medio de escorrentía de la cuenca considerada, adimensional

A, área de la cuenca, en km²

K_t, Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

En la siguiente tabla se recogen los resultados de la aplicación de Método Racional a cada una de las subcuencas consideradas en proyecto.

CAUDALES MÁXIMOS POR CUENCA						
PRECIPITACIÓN DIARIA T=25 años (mm/ h)			117,66	$Q_T = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$		
PRECIPITACIÓN DIARIA T=100 años (mm/ h)			157,92			
	P. RETORNO	AREA (km²)	I(T,tc) (mm/ h)	C. ESCORRENT.	Kt	CAUDAL MAX. (m³/ s)
C1.1	T25	0,0393	119,67	0,25	1,008	**0,329**
	T100	0,0393	160,62	0,32	1,008	**0,566**
C2.1	T25	0,0153	157,80	0,25	1,004	**0,168**
	T100	0,0153	211,80	0,32	1,004	**0,289**
C3.1	T25	0,0370	113,65	0,25	1,009	**0,295**
	T100	0,0370	152,54	0,32	1,009	**0,506**
C4.1	T25	0,0187	107,56	0,25	1,011	**0,141**
	T100	0,0187	144,36	0,32	1,011	**0,243**
C4.2	T25	0,0157	97,09	0,25	1,014	**0,107**
	T100	0,0157	130,31	0,32	1,014	**0,185**
C4.3	T25	0,0814	106,97	0,25	1,011	**0,611**
	T100	0,0714	143,57	0,32	1,011	**0,921**
C4.4	T25	0,0342	110,59	0,25	1,010	**0,266**
	T100	0,0342	148,43	0,32	1,010	**0,456**
C4.5	T25	0,0102	108,43	0,25	1,011	**0,078**
	T100	0,0102	145,53	0,32	1,011	**0,134**
C5.1	T25	0,0314	146,69	0,25	1,005	**0,321**
	T100	0,0314	196,89	0,32	1,005	**0,552**
C6.1	T25	0,0655	116,75	0,25	1,009	**0,536**
	T100	0,0655	156,70	0,32	1,009	**0,920**
C7.1	T25	0,0224	154,57	0,25	1,004	**0,242**
	T100	0,0224	207,45	0,32	1,004	**0,415**
C8.1	T25	0,0154	137,30	0,25	1,006	**0,147**
	T100	0,0154	184,28	0,32	1,006	**0,253**
C9.1	T25	0,0104	106,62	0,25	1,011	**0,078**
	T100	0,0104	143,10	0,32	1,011	**0,134**

Caudales máximos de las ODTs

Para determina idoneidad de los elementos de drenaje adoptados en cada caso, debemos comprobar que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

La capacidad hidráulica Q_{CH} de cada elemento debe ser superior al caudal de proyecto de cada cuenca obtenidos en el apartado anterior Q_P. La capacidad hidráulica Q_{CH} la obtenemos a partir de la fórmula de Manning:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{max}}{n} \geq Q_P$$



Donde:





Q_{CH}, capacidad hidráulica del elemento de drenaje, en m³/s

Q_P, caudal de proyecto de cada una de las cuencas del parque, en m³/s

J, pendiente del elemento de drenaje, en m/m

R_H, radio hidráulico en m, definido como:

$$R_H = \frac{S}{p}$$

Donde:

S, área de la sección transversal ocupada por la corriente, en m²

p, perímetro mojado, en m

S_{max}, área de la sección transversal del conducto, en m²

n, coeficiente de rugosidad de Manning, según tabla siguiente

TABLA 3.1.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD *n* ($sm^{-1/3}$) A UTILIZAR EN LA FÓRMULA DE MANNING-STRICKLER PARA CONDUCTOS Y CUNETAS

MATERIAL		n ($sm^{-1/3}$)
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

La velocidad media del agua para el caudal del proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{max}$$

Donde:

V_P, velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto, en m/s

Q_P, caudal de proyecto de cada una de las cuencas del parque, en m³/s

S_P, área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto, en m²

V_{max}, velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje, en m/s, según la tabla siguiente:







TABLA 3.2.- VELOCIDAD MÁXIMA DEL AGUA V_{Max} (m/s)

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Consideramos ODTs a base un tubo de hormigón prefabricado de 0,6 y 0,8 metros de diámetro. Recogemos a continuación los caudales máximos de cada uno de estas ODTs en función de la pendiente.

CAUDALES MÁXIMOS TUBOS D=600 mm (CALADO MÁXIMO)							
	PENDIENTE i(m/ m)	COEF. MANNING	RADIO HIDRÁULICO Rh (m)	PERÍMETRO MOJADO (m)	SECCIÓN S(m²)	VELOCIDAD (m/ s)	CAUDAL MAX. (m³/ s)
Pendiente 0,5%	0,005	0,015	0,150	1,885	0,283	1,331	**0,376**
Pendiente 1%	0,010	0,015	0,150	1,885	0,283	1,882	**0,532**
Pendiente 2%	0,020	0,015	0,150	1,885	0,283	2,661	**0,752**
Pendiente 3%	0,030	0,015	0,150	1,885	0,283	3,259	**0,921**
Pendiente 4%	0,040	0,015	0,150	1,885	0,283	3,764	**1,064**
Pendiente 5%	0,050	0,015	0,150	1,885	0,283	4,208	**1,190**
Pendiente 6%	0,060	0,015	0,150	1,885	0,283	4,610	**1,303**
Pendiente 7%	0,070	0,015	0,150	1,885	0,283	4,979	**1,408**

CAUDALES MÁXIMOS TUBOS D=800 mm (CALADO MÁXIMO)							
	PENDIENTE i(m/ m)	COEF. MANNING	RADIO HIDRÁULICO Rh (m)	PERÍMETRO MOJADO (m)	SECCIÓN S(m²)	VELOCIDAD (m/ s)	CAUDAL MAX. (m³/ s)
Pendiente 0,5%	0,005	0,015	0,200	2,513	0,503	1,612	**0,810**
Pendiente 1%	0,010	0,015	0,200	2,513	0,503	2,280	**1,146**
Pendiente 2%	0,020	0,015	0,200	2,513	0,503	3,225	**1,621**
Pendiente 3%	0,030	0,015	0,200	2,513	0,503	3,949	**1,985**
Pendiente 4%	0,040	0,015	0,200	2,513	0,503	4,560	**2,292**
Pendiente 5%	0,050	0,015	0,200	2,513	0,503	5,098	**2,563**
Pendiente 6%	0,060	0,015	0,200	2,513	0,503	5,585	**2,808**
Pendiente 7%	0,070	0,015	0,200	2,513	0,503	6,033	**3,033**

En la siguiente tabla se recogen las ODTs elegidas para cada una de las subcuencas consideradas

SELECCIÓN DE ODTs					
CUENCA	SUBCUENCA	CAUDAL CALC. (m³/s)	DIÁMETRO (mm)	PENDIENTE (%)	CAUDAL MAX. (m³/s)
C1	C1.1	0,566	600	2	0,752
C2	C2.1	0,289	600	2	0,752
C3	C3.1	0,506	600	2	0,752
C4	C4.1	0,243	600	2	0,752
	C4.2	0,185	600	2	0,752
	C4.3	0,921	800	2	1,621
	C4.4	0,456	600	2	0,752
	C4.5	0,134	600	2	0,752
C5	C5.1	0,552	600	2	0,752
C6	C6.1	0,920	800	2	1,621
C7	C7.1	0,415	600	2	0,752
C8	C8.1	0,253	600	2	0,752
C9	C9.1	0,134	600	2	0,752

8.3.7.3 Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal, el cual recogerá la escorrentía de los taludes, de los viales y el caudal caído sobre la propia cuneta, estará constituido por cunetas de desmonte y en algunos casos, para dar continuidad al mismo, por cunetas adosadas al terraplén. En ambos casos, las cunetas se diseñan para un periodo de retorno de 25 años.

En función de la pendiente del vial se colocarán cunetas revestidas de hormigón, cuando la pendiente es superior al 7% y cunetas no revestidas cuando la pendiente es inferior al 7%.

Recogemos en las siguientes tablas los caudales máximos de las cunetas consideradas en proyectos para los casos de ir sin revestir y revestidas con hormigón.

CAUDALES MÁXIMOS CUNETAS (a=0,50 m) SIN REVESTIR (CALADO MÁXIMO)							
	PENDIENTE i(m/m)	COEF. MANNING	RADIO HIDRÁULICO Rh (m)	PERÍMETRO MOJADO (m)	SECCIÓN S(m²)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL MAX. (m³/s)
Pendiente 0,2%	0,002	0,025	0,089	0,707	0,063	0,357	**0,022**
Pendiente 0,5%	0,005	0,025	0,089	0,707	0,063	0,564	**0,036**
Pendiente 1,0%	0,010	0,025	0,089	0,707	0,063	0,798	**0,050**
Pendiente 1,2%	0,012	0,025	0,089	0,707	0,063	0,874	**0,055**

CAUDALES MÁXIMOS CUNETAS (a=0,50 m) REVESTIDAS (CALADO MÁXIMO)							
	PENDIENTE i(m/m)	COEF. MANNING	RADIO HIDRÁULICO Rh (m)	PERÍMETRO MOJADO (m)	SECCIÓN S(m²)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL MAX. (m³/s)
Pendiente 0,5%	0,005	0,015	0,177	0,707	0,063	1,486	**0,094**
Pendiente 1,0%	0,010	0,015	0,089	0,707	0,063	1,330	**0,084**
Pendiente 1,5%	0,015	0,015	0,089	0,707	0,063	1,629	**0,103**
Pendiente 2%	0,020	0,015	0,089	0,707	0,063	1,881	**0,118**
Pendiente 5%	0,050	0,015	0,089	0,707	0,063	2,974	**0,187**

En la siguiente tabla se muestran los metros totales tanto de un caso como del otro.

CUNETAS		
	SIN REVESTIR (ml)	REV. HORMIGÓN (ml)
VIALES		
VIAL Torre de Medición	0,000	0,000
Maniobra para Mizán	0,000	0,000
VIAL PE Zaza-1	0,000	2.720,230
VIAL PE Zaza-2	0,000	1.103,845
VIAL AERO-1	60,133	311,152
MANIOBRA AERO-1	120,298	0,000
GIRO AERO-1	0,000	0,000
Ramal AERO-1	0,000	188,613
VIAL AERO-4	0,000	0,000
MANIOBRA AERO-5	144,247	0,000
GIRO AERO-5	43,665	0,000
TOTAL VIALES	**368,343**	**4.323,840**
PLATAFORMAS		
TORRE MEDICIÓN	45,825	0,000
AERO-1	142,638	0,000
AERO-2	110,169	85,000
AERO-3	0,000	29,831
AERO-4	154,792	0,000
AERO-5	81,907	0,000
ACOPIO	0,000	0,000
TOTAL PLATAFORMAS	**535,331**	**114,831**
TOTAL PE Zaza	**903,674**	**4.438,671**

8.3.8 Plataformas de montaje

Las plataformas son explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y el posicionamiento de las grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, que pueden así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino.

Para facilitar el montaje del parque eólico y reducir el movimiento de tierras todo lo posible en su ejecución, se ha optado por utilizar dos plataformas de montaje.

En esta primera imagen se muestra la plataforma tipo CC2800-NT montaje en una fase, la cual, dispone de las dimensiones de la misma y como se puede apreciar posee una zona acondicionada para la grúa principal de montaje de forma rectangular, siendo 18 x 29 m, ocupando una superficie de 522 m², situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 4% y transversal máxima del 2%.

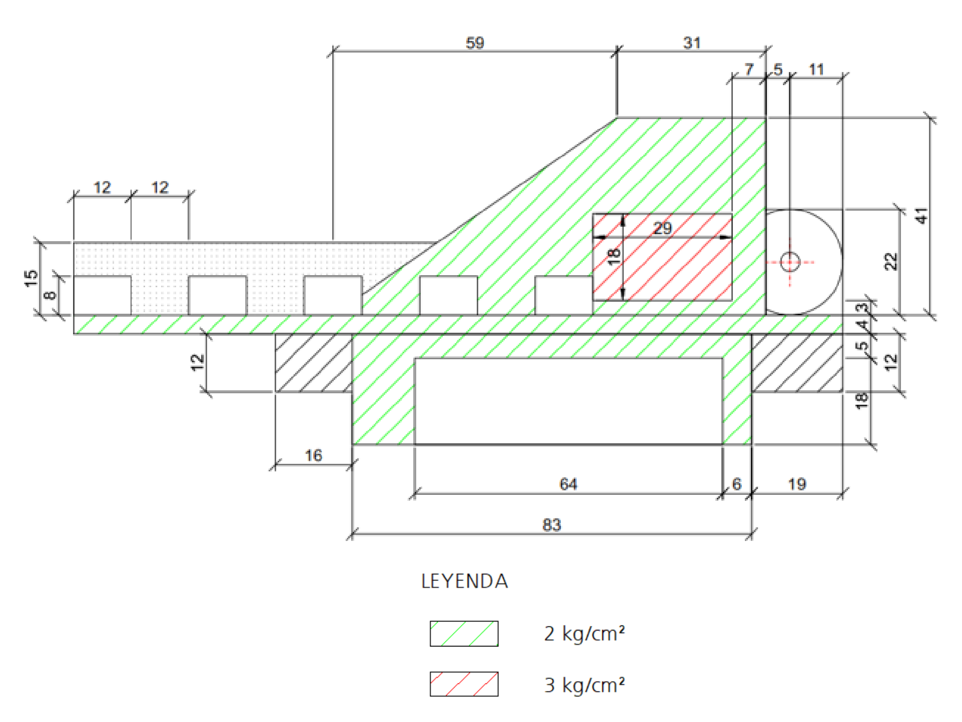
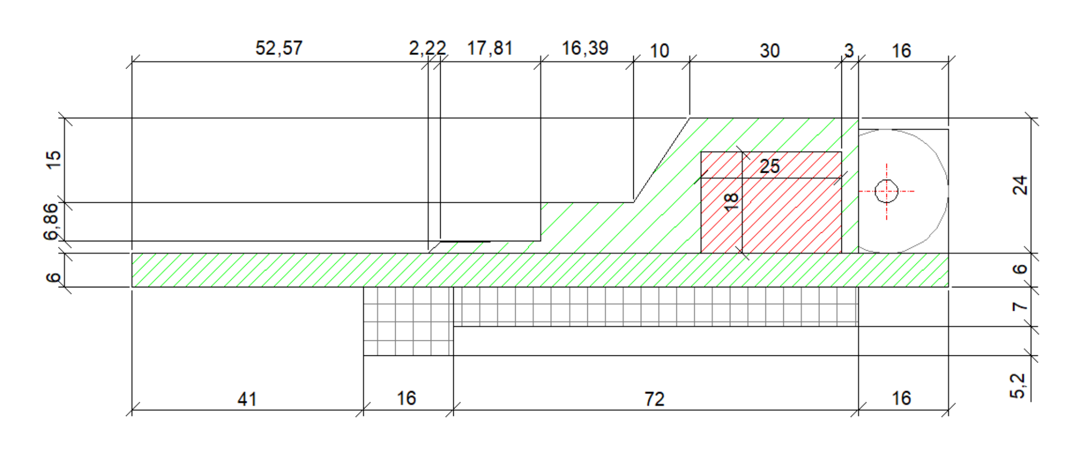


Imagen 25. Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m.

En esta segunda imagen se muestra la plataforma tipo CC2800-NT montaje JIT de componentes, la cual, dispone de las dimensiones de la misma y como se puede apreciar posee una zona acondicionada para la grúa principal de montaje de forma rectangular, siendo 18 x 25 m, ocupando una superficie de 450 m², situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 4% y transversal máxima del 2%.



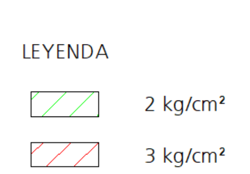


Imagen 26. Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m.

La composición de la zona de trabajo de vehículos y grúas, constará de una buena explanada tipo E2 según PG-3. El grado de compactación será tal que la densidad seca tras compactación sea del 95 % del Proctor Normal o Superior. En los casos en que sea necesario se aplicará una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, compactada hasta el 98 % del Proctor Modificado.

Por otro lado, las plataformas temporales o de acopio son explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten el acopio de los elementos que componen los aerogeneradores durante la fase de montaje, permitiendo realizar esta tarea sin interrumpir el paso por el camino. Se realizará una plataforma junto a la plataforma de montaje, de forma triangular, para el acopio de los tramos de torre y la nacelle y otra en el lado contrario del camino con forma rectangular, para el acopio de las palas. Las dimensiones para las alturas de torre objeto de estudio se muestran en las siguientes imágenes. La cota se adaptará a la del terreno natural para minimizar los movimientos de tierra y serán esencialmente planas. Se ejecutan mediante desbroce de tierra vegetal y excavación/terraplén hasta alcanzar la cota deseada.

La composición de las zonas de acopio constará de una explanada del tipo E2. La densidad alcanzada tras la compactación deberá ser suficiente para que el material de la explanada aguante lo especificado. En las zonas de acopio, si se cumple lo establecido, no se necesitará capa de zahorra.

En la “zona de acopio” de las plataformas se ha de tener en cuenta que la pendiente mínima será de 0,2% y máxima de 1%. No aceptándose en ningún caso zonas cóncavas que daría lugar a charcos y posible fluencia del material.

La compactación del material de relleno en ambas zonas se efectuará en 2 tongadas de 25 cm cada una, de espesor máximo, para garantizar la efectividad de la maquinaria de compactación en toda la sección.

La superficie total ocupada por la plataforma de montaje en una fase es de aproximadamente 6.773 m^2, siendo la superficie total ocupada por este tipo de plataforma 6.773 m² ya que sólo hay un aerogenerador con este modelo (AE-05).

Y la superficie total ocupada por la plataforma de montaje JIT de componentes es de aproximadamente 2.994 m^2, siendo la superficie total ocupada por las plataformas de los 4 aerogeneradores de 11.976 m² aproximadamente (AE-01, AE-02, AE-03 y AE-04).

8.3.8.1 Resumen movimientos de tierras

TIERRA VEGETAL		
	VOLUMEN DE TIERRAS (m³)	SUPERFICIE DESBROCE (m²)
PLATAFORMAS		
TORRE MEDICIÓN	325,150	928,000
AERO-1	3.129,350	8.931,000
AERO-2	1.312,500	3.742,000
AERO-3	1.587,600	4.530,000
AERO-4	1.366,400	3.904,000
AERO-5	1.274,350	3.631,000
ACOPIO	6.423,550	18.343,000
TOTAL PLATAFORMAS	**15.418,900**	**44.009,000**

MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
PLATAFORMAS			
TORRE MEDICIÓN	889,791	328,104	561,687
AERO-1	17.648,467	14.048,589	3.599,878
AERO-2	10.348,343	1.029,327	9.319,016
AERO-3	4.151,788	5.077,011	-925,223
AERO-4	10.882,294	2.905,072	7.977,222
AERO-5	4.312,979	2.158,555	2.154,424
ACOPIO	33.317,364	47.122,372	-13.805,008
TOTAL PLATAFORMAS	**81.551,026**	**72.669,030**	**8.881,996**

Para el reciclado de tierras se ha localizada una zona de vertedero autorizado que se encuentra a 16 km de distancia aproximadamente del parque eólico y que se define con las siguientes características:

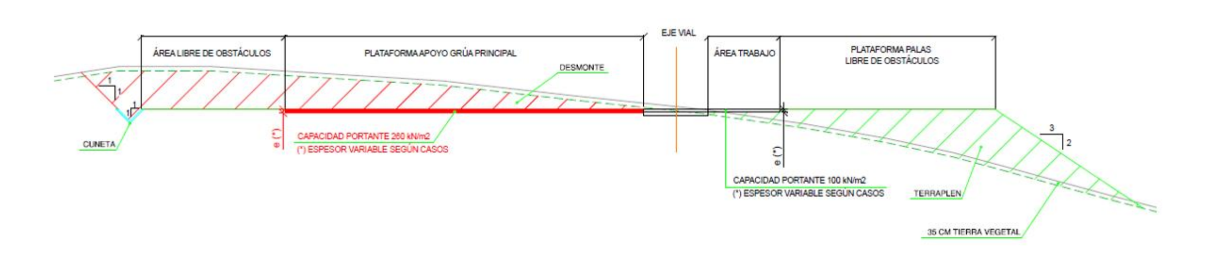


8.3.8.2 Secciones de firme

Las siguientes imágenes muestran las secciones que tendrán las plataformas de montaje.

La primera de ellas muestra la sección que incluye la superficie que contiene a la plataforma definitiva, o lo que viene a ser lo mismo aquella superficie de terreno que va a quedar ocupada de manera permanente. Además, aparecen partes de la plataforma temporal, como la plataforma de acopio de las palas y zonas que deben permanecer libres de obstáculos durante el montaje.

La segunda es la referente a la parte de la plataforma que estará ocupada por la grúa durante el montaje y que por lo tanto contiene los apoyos de la misma y debe tener una zona libre de obstáculos. Igualmente aparece la superficie destinada al acopio de las palas.



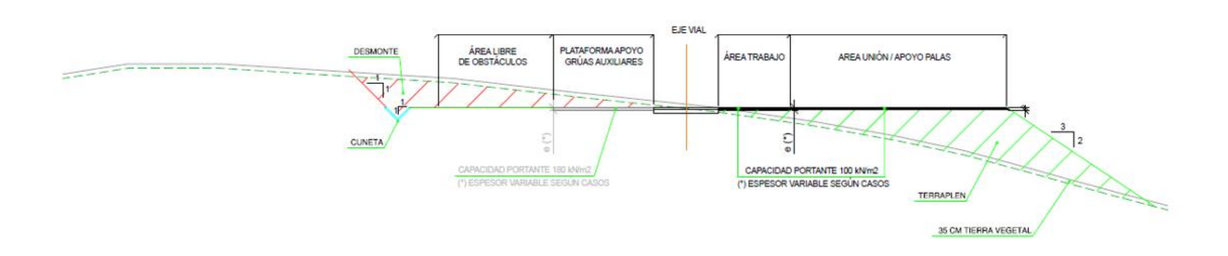


Imagen 27. Secciones transversales de plataformas de montaje

8.3.9 Zonas de campamento y de acopios temporales de tierra vegetal durante la construcción

Debido a distribución tanto de los aerogeneradores actuales, como a los de nueva implantación, se han previsto las siguientes zonas de campamento y acopio temporal de tierras.

- Zona de acopio: Situada al Oeste del parque eólico, cercana a las inmediaciones de la subestación Zaza, no objeto de este proyecto, la cual se destinará como zona de campamento central en la que se dispondrán las casetas de obra, parque de maquinaria, depósito de residuos de obra para facilitar su gestión por gestor autorizado y demás elementos necesarios para el correcto desarrollo de las obras. Contará con una superficie total de 14.997 m^2, de los cuales se destinan una zona para gestión de residuos, delimitada y señalizada de 4.956 m^2.

8.3.10 Cimentaciones de los aerogeneradores

La cimentación de las torres de los aerogeneradores consistirá en un pedestal metálico que se embebe en una zapata de planta circular, que presenta las siguientes dimensiones:

- Profundidad de excavación: 3,74 m
- Hormigón de limpieza: 0,1 m
- Altura total de la cimentación: 4,05 m
- Altura total de pedestal:0,785 m
- Altura canto exterior: 1,0 m.
- Altura apoyo exterior zapata: 0,416 m
- Diámetro máximo de la zapata: 23 m.
- Diámetro exterior de zapata en canto exterior D: 25m
- Diámetro exterior pedestal Dp: 6,68 m
- Talud de excavación H:1/V:5.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- Hormigón de limpieza HM-20/P/20
- Hormigón de zapata: HA-40/B/20/IIa
- Hormigón del pedestal: HA-50/B/20/IIa
- Barras de acero corrugado B 500 S

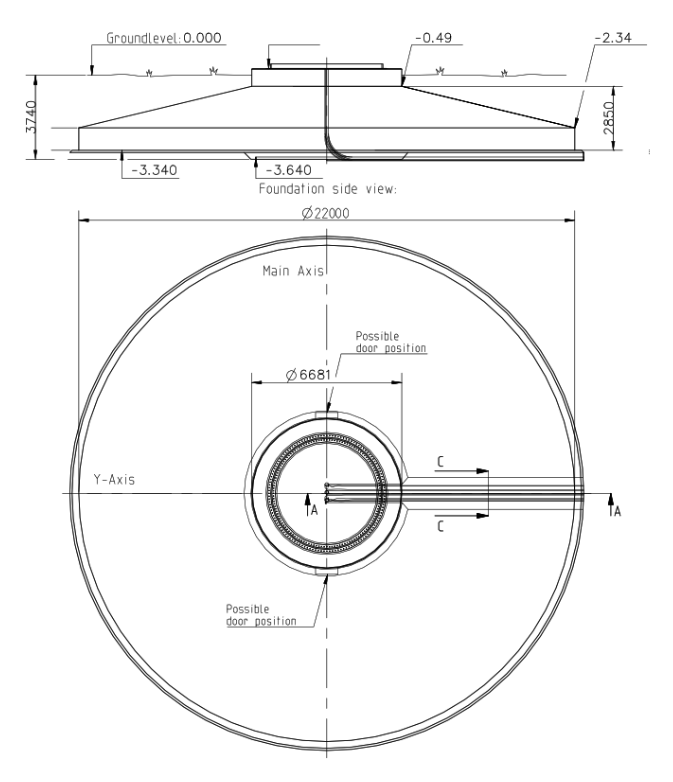


Imagen 28. Cimentación propuesta, pendiente de verificar tras estudio geotécnico

Para más detalles sobre la geometría y constitución de las cimentaciones se recomienda revisar el plano “OC11” adjunto al presente proyecto.

Indicar que la cimentación irá revestida con el correspondiente mallado de puesta a tierra, diseñado con conductor de cobre de 50mm^2 de sección (ver El Anejo 1 “Cálculos Justificativos”).

8.3.11 Canalizaciones eléctricas

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con el centro de seccionamiento.

Esta red de zanjas se trazará siguiendo las alineaciones de los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Finalizada la ejecución de las zanjas se procederá al revegetado de las mismas, de tal forma que queden únicamente visibles en superficie las tapas de las arquetas. A su vez, se dejará señalizado con hitos de hormigón de distinto color que indicarán la ubicación de los empalmes. Dichos hitos serán situados, a lo largo del trazado, de manera regular, en intervalos de 50 m y en cada cambio de dirección.







Los circuitos eléctricos, su longitud y las secciones de conductores alojados para el sistema de media tensión se describen en el apartado 8.4.3 de la presente memoria, y en los planos adjuntos en el presente proyecto.

Las zanjas se dividirán en dos categorías, una directamente enterrada, empleada en aquellos casos en los que no haya cruzamientos con viales, cauces de agua u otro tipo de infraestructuras sensibles, y otra bajo tubo hormigonada para resolver tales cruzamientos. En caso de que sea necesario, se realizará una ocupación temporal de 1,5 metros a cada lado del eje de las zanjas para las labores de construcción de las canalizaciones enterradas. Ambas tipologías se describen a continuación:

8.3.11.1 Zanjas y canalizaciones directamente enterradas

En función del número de circuitos de media tensión alojados, las dimensiones y espesor de las capas alojadas será el siguiente:

Denominación		**BT**	**Z-1**	**Z-2**
Número de circuitos de alojados	MT	0	1	2
	BT	1	0	0
	F.O.	2	2	2
	Cond. Tierra	1	1	1
Anchura total		60 cm	60 cm	60 cm.
Profundidad total		125 cm	140 cm	140 cm
Altura de tierra procedente del propio terreno		60 cm	60 cm	60 cm
Altura de arena cribada de río suelta		55 cm	70 cm	70 cm
Altura de arena fina suelta de río para cama		10 cm	10 cm	10 cm
Número de tubos PEAD 125 mm		2	2	2
Cinta de polietileno de señalización		1	2	2
Loseta de protección		1	1	2

Las zanjas directamente enterradas tendrán una profundidad total de 140 cm siempre que alojen cables de media tensión y de 125 cm si no los incluyen.

Todas comenzarán con una capa de arena fina de 10 cm en cuyo interior se situará el conductor de tierra desnudo del sistema colector. Sobre esta capa se situarán las duplas o ternas de conductores, para posteriormente ser cubiertos por una capa de arena cribada de río de 30 cm en zanjas de media tensión, y de 20 cm para baja tensión.

Sobre dicha capa se situarán dos tubos de PEAD de 125 mm de diámetro (para comunicación y servicios auxiliares), separados entre sí 30 cm y cubiertos por una segunda capa de arena cribada de 40 cm para zanjas con circuitos de media tensión. Para zanjas que no dispongan de circuitos de MT se dispondrá un único tubo y la capa de arena sobre el mismo será únicamente de 30 cm. Sobre esta última capa se colocarán las losetas de protección que correspondan. Éstas serán cubiertas con una primera capa de 25 cm de tierra procedente de la propia excavación, sobre la que se situarán las cintas señalizadoras. Posteriormente se añadirá una capa final de 35 cm hasta enrazar la canalización.

8.3.11.2 Zanjas y canalizaciones bajo tubo enterrada para media tensión

Se emplearán en todos los cruzamientos con cauces de agua o viales. En función del número de circuitos de media tensión alojados, las dimensiones y el número de tubos alojados en la zanja son los siguientes:

Denominación		**BT-PV**	**PV-1**	**PV-2**
Número de circuitos de media tensión alojados	MT	0	1	2
	BT	1	0	0
	F.O.	2	2	2
	Cond. Tierra	1	1	1
Anchura total		60 cm	60 cm	90 cm.
Profundidad total		125 cm	125 cm	125 cm
Altura total de prisma de hormigón		65 cm	65 cm	65 cm
Altura de tierra procedente del propio terreno		60 cm	60 cm	60 cm
Número de tubos PEAD 200 mm		2	2	3
Número de tubos PEAD 125 mm		2	2	2
Número de tubos PEAD 32 mm.		1	1	1
Cinta de polietileno de señalización		2	2	3

El proceso de elaboración de la canalización será el siguiente:

En el fondo de la zanja, centrado, se situará un tubo de PEAD de 32 mm por el que transcurrirá el conductor de PAT del sistema colector del parque eólico. Tras la colocación de dicho tubo, se verterá una capa de hormigón de 15 cm de espesor con respecto al fondo de la zanja. Sobre esta primera capa de hormigón se situarán tubos de PEAD de 200 mm de diámetro interior para el alojamiento de los circuitos de media tensión. Estos tubos se situarán con una separación horizontal mínima de 10 cm entre sí. Cada capa de tubos de hormigón de PEAD se embeberá en un prisma de hormigón de 25 cm de espesor, garantizando un mínimo de 5 cm de separación con la capa superior de tubos y las paredes externas de la zanja. Siempre se alojará un tubo adicional de reserva y sólo se incluirá un circuito eléctrico por tubo.

Una vez embebidos todos los tubos necesarios para el alojamiento de los tubos de media tensión se situarán dos tubos de PEAD de 125 mm, separados entre sí 30 cm. Estos tubos se emplearán para el transporte de los cables de comunicación y de servicios auxiliares. Sobre ellos se verterá una última capa de 25 cm de hormigón, quedando el conjunto de los tubos embebidos en un prisma de hormigón.

Sobre el prisma se verterá terreno procedente de la propia excavación hasta rellenar los 25 cm. Sobre esta tierra se situarán las bandas de señalización correspondientes según el plano que acompaña al presente correcto. Finalmente, se terminará el llenado de la zanja con más tierra procedente de la propia excavación de la obra.

8.3.11.3 Cruzamientos y Trazabilidad

Los cruzamientos siempre se resolverán mediante canalización entubada embebida en hormigón mantenimiento una distancia vertical mínima de 60 cm entre el elemento con el que se realiza el cruzamiento y el prisma de hormigón. Las siguientes tablas detallan todo el recorrido de las distintas líneas eléctricas de MT utilizadas para la interconexión de los aerogeneradores:

LSMT 1			
TIPO DE CANALIZACIÓN	LONGITUD	INICIO	FIN
Bajo Tubo	13,3	AERO 01	ARQUETA ENTRADA AE-01
Directamente Enterrada	239,9421	ARQUETA ENTRADA AERO 01	ARQUETA ENTRADA SET
Bajo Tubo	25,1852	ARQUETA ENTRADA SET	SET

LSMT 2			
TIPO DE CANALIZACIÓN	LONGITUD	INICIO	FIN
Bajo Tubo	27,4399	SET	ARQUETA ENTRADA SET
Directamente Enterrada	788,9707	ARQUETA ENTRADA SET	ARQUETA ENTRADA AE-02
Bajo Tubo	24,4122	ARQUETA ENTRADA AERO 02	AE-02
Bajo Tubo	24,4122	AERO 02	ARQUETA ENTRADA AE-02
Directamente Enterrada	434,3665	ARQUETA ENTRADA AERO 02	ARQUETA ENTRADA AE-03
Bajo Tubo	22,0203	ARQUETA ENTRADA AERO 03	AE-03

LSMT 3			
TIPO DE CANALIZACIÓN	LONGITUD	INICIO	FIN
Bajo Tubo	27,4399	SET	ARQUETA ENTRADA SET
Directamente Enterrada	2796,5846	ARQUETA ENTRADA SET	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL
Bajo Tubo	14,5194	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL 4-5 NORTE	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL AE-04;AE-05 SUR
Directamente Enterrada	318,5568	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL 4-5 SUR	ARQUETA ENTRADA AE-04
Bajo Tubo	16,1588	ARQUETA ENTRADA AERO 04	AE-04
Bajo Tubo	16,1588	AERO 04	ARQUETA ENTRADA AE-04
Directamente Enterrada	318,5568	ARQUETA ENTRADA AERO 04	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL AE-04;AE-05 SUR
Bajo Tubo	14,5194	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL 4-5 SUR	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL AE-04:AE-05 NORTE
Directamente Enterrada	297,3462	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL 4-5 NORTE	ARQUETA ENTRADA AE5
Bajo Tubo	21,2434	ARQUETA ENTRADA AERO 05	AE-05

LSBT TORRE METEOROLÓGICA			
TIPO DE CANALIZACIÓN	LONGITUD	INICIO	FIN
Bajo Tubo	13,3459	SET	ARQUETA ENTRADA SET
Directamente Enterrada	104,1807	ARQUETA ENTRADA SET	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL SET NORTE
Bajo Tubo	13,3459	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL SET NORTE	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL SET SUR
Directamente Enterrada	80,8119	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL SET SUR	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL ACCESO NORTE
Bajo Tubo	17,1742	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL ACCESO NORTE	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL ACCESO SUR
Directamente Enterrada	1151,0729	ARQUETA CRUZAMIENTO VIAL ACCESO SUR	ARQUETA ENTRADA TORRE METEOROLÓGICA
Bajo Tubo	13,7498	ARQUETA ENTRADA TORRE METEOROLÓGICA	TORRE METEOROLÓGICA

8.3.12 Balance tierras Total

A continuación, se incluye el resumen de balance de tierras resultante, que se describe y detalla en el anejo 2: Movimiento de Tierras.

	Excavación (m³)	**Relleno (m³)**
Volumen de viales y plataforma	324.186,39	312.651,75
Zanjas sistema colector	5.022,87	1.417,03
Cimentación aerogeneradores	11.370	7.572,25
Volumen restauración plataformas		2.128
Total desmonte	340.579,26	
Relleno necesario		**323.769,03**
Volumen resultante	**16.810,24**	

8.4 Infraestructura eléctrica del parque eólico

8.4.1 Descripción general

El sistema eléctrico del parque eólico se definirá principalmente en media tensión, en concreto, a 30 kV. Aunque existirán circuitos de baja tensión, estos se situarán principalmente en el interior de los propios aerogeneradores, para alimentar los sistemas de servicios auxiliares, medida y control.

8.4.2 Sistema Eléctrico de media tensión

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. El cual comprende desde el transformador del propio aerogenerador, descritos en apartados anteriores, hasta la subestación elevadora propia del parque eólico, comprende en esencia el sistema colector del parque.

El sistema se ha dimensionado para una caída de tensión máxima de 1,5% y con una sección máxima de conductor de aluminio con aislamiento de XLPE de 240 mm^2.

Las características de las celdas empleadas en el interior de los aerogeneradores se recogen a continuación:

Celda modular Seccionamiento de línea

La celda está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Características eléctricas:

Tensión asignada:	36 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	1.250 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	1250 A
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	70 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	170 kV
Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	1.250 A
Otras características constructivas:	
Mando interruptor 1:	Tripolar motorizado y manual
Mando interruptor	Tripolar motorizado y manual

Celda modular Protección de transformador

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Características eléctricas:

Tensión asignada:	36 kV
Intensidad asignada:	1.250 A
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	31.5 kA
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	70 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	170 kV




Capacidad de corte
Corriente principalmente activa: 630 A
Otras características constructivas:
Mando interruptor 1: Tripolar motorizado y manual
Mando interruptor Tripolar motorizado y manual
Manual tipo B

8.4.3 Líneas y canalizaciones

El esquema de conexión de aerogeneradores y centro de seccionamiento se recoge en la siguiente figura.

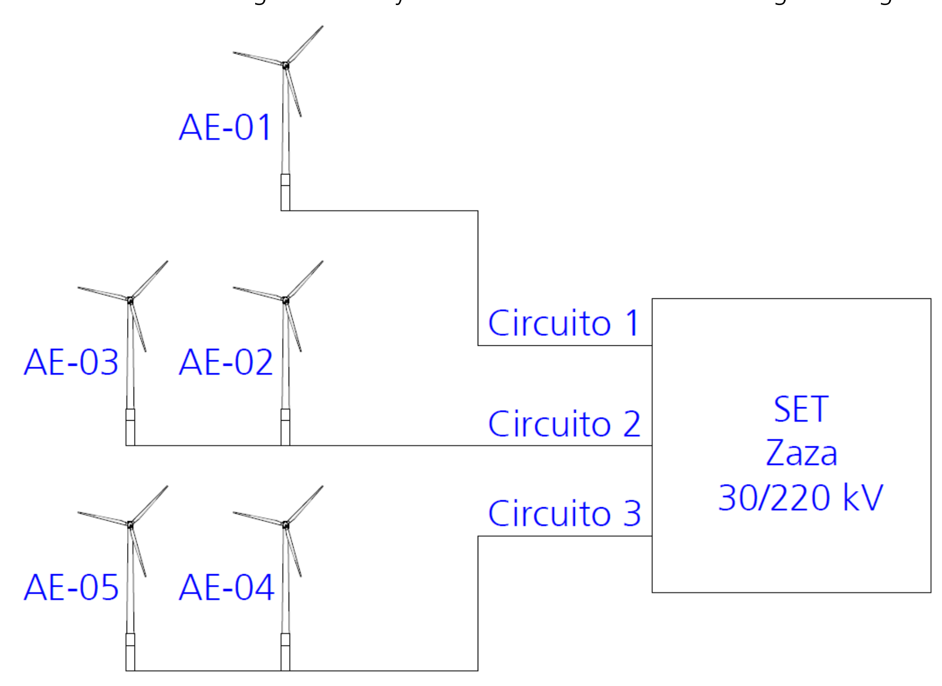


Imagen 29. Esquema de interconexión eléctrica de los aerogeneradores del parque eólico.

El sistema colector del parque tiene las siguientes longitudes y secciones.

CIRCUITO: C-1					
Cable	**De**	**A**	**Long**	**Tipo**	**Secc.**
AE-01/SET	AE-01	SET	359.7 m	AL XLPE 18/30 kV	150
CIRCUITO: C-2					
Cable	**De**	**A**	**Long**	**Tipo**	**Secc.**
AE-03/AE-02	AE-03	AE-02	561 m	AL XLPE 18/30 kV	150
AE-02/ SET	AE-02	SET	981.2 m.	AL XLPE 18/30 kV	240

CIRCUITO: C-3					
Cable	**De**	**A**	**Long**	**Tipo**	**Secc.**



AE-05/ AE-04	AE-05	AE-04	783.2 m	AL XLPE 18/30 kV	150
AE-04/SET	AE-04	SET	3565.1 m	AL XLPE 18/30 kV	240

Conductores

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector del parque serán de tipo AL XLPE 18/30kV de material aluminio con tensión 18/30kV:

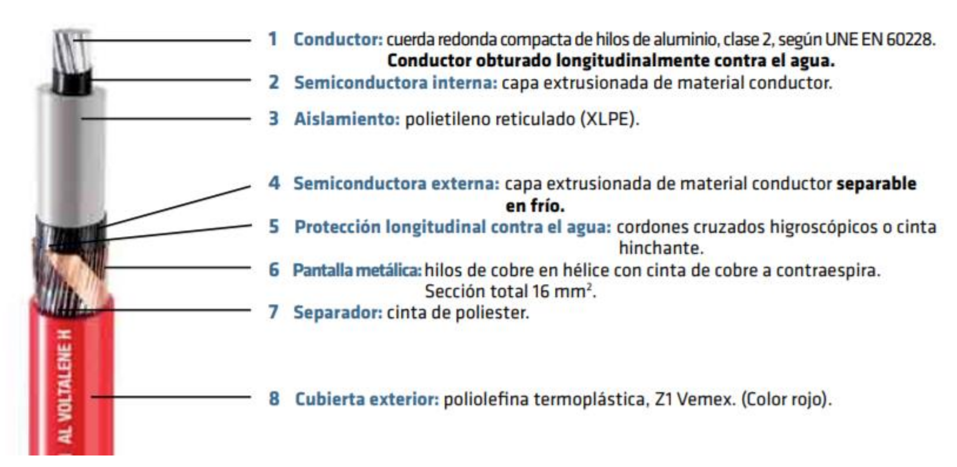
Los conductores serán de aluminio, con una sección de 150 y 240 mm² los cuales cumplirán con los criterios de cálculo de densidad de corriente, caída de tensión.

Las características comunes de los cables serán las siguientes:

Aislamiento......................Polietileno reticulado (XLPE)

Nivel de Aislamiento......................18/30 kV

Representación del conductor:



Sección (mm2)	DIMENSIONES				DATOS ELÉCTRICOS		INTENSIDADES MÁXIMAS	
	Ø Cond. (mm)	Ø Ais. (mm)	Ø Ext. (mm)	Peso (Kg/Km)	X (Ω/km a 50 Hz)	C (µzF/km)	Al aire (40°C) (A)	Enterrados (25°C) (A)
1x120	12,6	30,0	39,1	1469	0,130	0,171	295	235
1x150	14,0	31,4	40,5	1582	0,126	0,183	335	260
1x185	15,6	33,0	42,1	1750	0,122	0,197	385	295
1x240	18,0	35,4	44,5	1981	0,116	0,217	455	345
1x300	20,3	37,7	46,8	2234	0,112	0,236	520	390
1x400	23,4	40,8	49,9	2571	0,107	0,262	610	445
1x500	27,0	44,4	53,5	2982	0,102	0,292	720	510
1x630	32,0	49,4	58,5	3608	0,097	0,333	840	580

Imagen 30: Especificaciones de los conductores.

8.4.4 Red de puesta a tierra

A continuación, se recoge el diseño de la puesta a tierra, teniendo en cuenta que durante la ejecución se comprobará y ajustará (si procede) según los resultados de las pruebas geoeléctricas que se realizará tras el replanteo del trazado de las zanjas y ubicaciones concretas de picas y tendidos.

A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

Tanto la red de tierras del sistema colector como la de los propios aerogeneradores está conectada mediante el siguiente esquema.

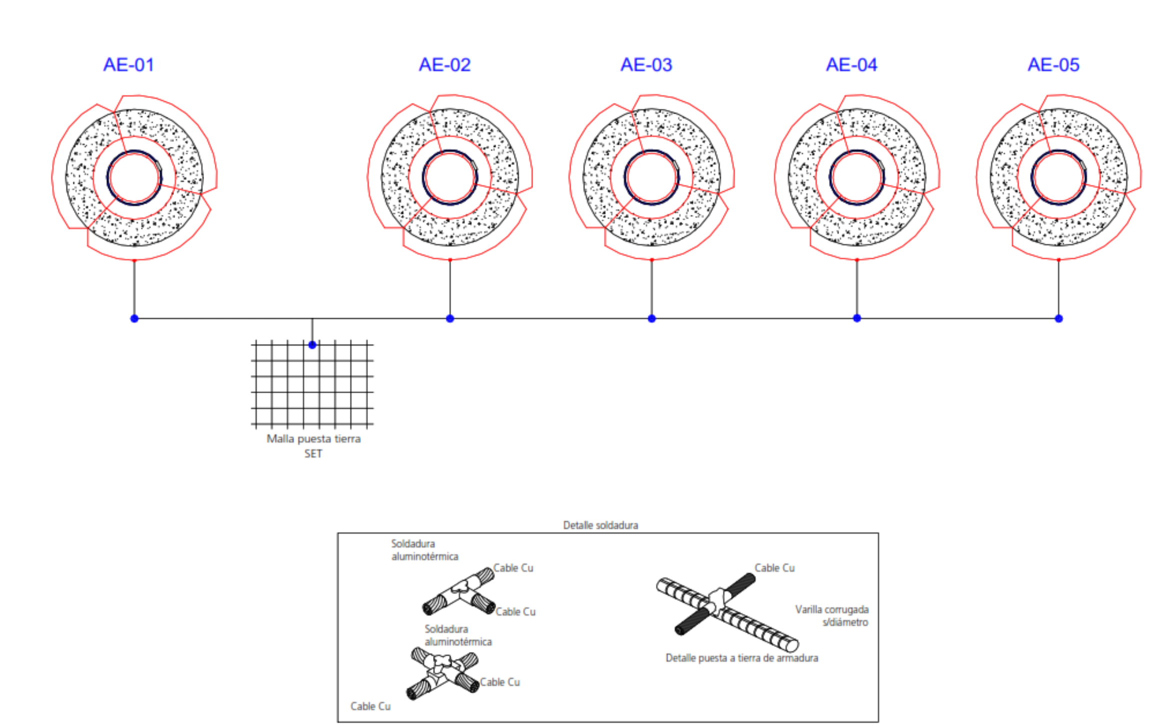


Imagen 31: Red de puesta a tierra de la instalación.

La sección de conductores proyectados es de 50mm^2 para puesta a tierra de aerogeneradores y unión de aerogeneradores y subestación.

Las tensiones de paso y contacto admisibles cumplirán lo indicado en ITC RAT-13:

A la finalización de la instalación se realizarán medidas de comprobación de las tensiones de paso y contacto por parte de Organismo de Control Autorizado y se tomarán las medidas que sean necesarias en caso de que no se obtengan los valores reglamentarios.

8.4.5 Sistema eléctrico de Baja Tensión

El sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio aerogenerador denominado sistema de servicio el cual como máximo será de 230 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta tanto el control como todos los sistemas hidráulicos, mecánicos, de regulación y alarmas del mismo.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo ± 10% y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 125 V en corriente continua. Las características de los mismos se recogen en posteriores apartados de este documento.

8.4.6 Sistema de monitorización y control

8.4.6.1 SCADA

El sistema de monitorización y control del parque eólico Zaza consistirá en un sistema SCADA que permitirá el control de la instalación y la obtención de datos, además de realizar las funciones de operación, mantenimiento y monitorización asociadas con los controles del parque eólico y subestación correspondiente. Este sistema se instalará en la subestación a la que corresponde la evacuación del parque eólico, en este caso, la SET ZAZA 220/30 kV, la cual no es objeto del presente proyecto.

8.4.6.2 Wind Controller (PPC)

Como parte del sistema SCADA, en cada aerogenerador hay instalada una caja de control, la cual contiene un PLC, convertidor de potencia, placas de control y dispositivo de E/S. El sistema consta de sensores para medir la velocidad del viento y su dirección, la velocidad de rotación del eje y muchos otros factores que se recopilan y se transfieren PLC. Mediante la información recibida por estos sensores, el sistema de control puede girar el aerogenerador en la dirección de viento adecuada para la máxima generación de energía.

Los aerogeneradores a su vez están conectados a una red de área local (LAN), a través de una conexión redundante en anillo basada en fibra.

8.4.6.3 Comunicaciones de fibra óptica

La red de comunicaciones se instalará en las conducciones de cables de la subestación de los aerogeneradores. Dicha instalación estará compuesta por conductores de fibra óptica de vidrio protegida contra la acción de los roedores.

El esquema de conexión de comunicación del parque es el siguiente:

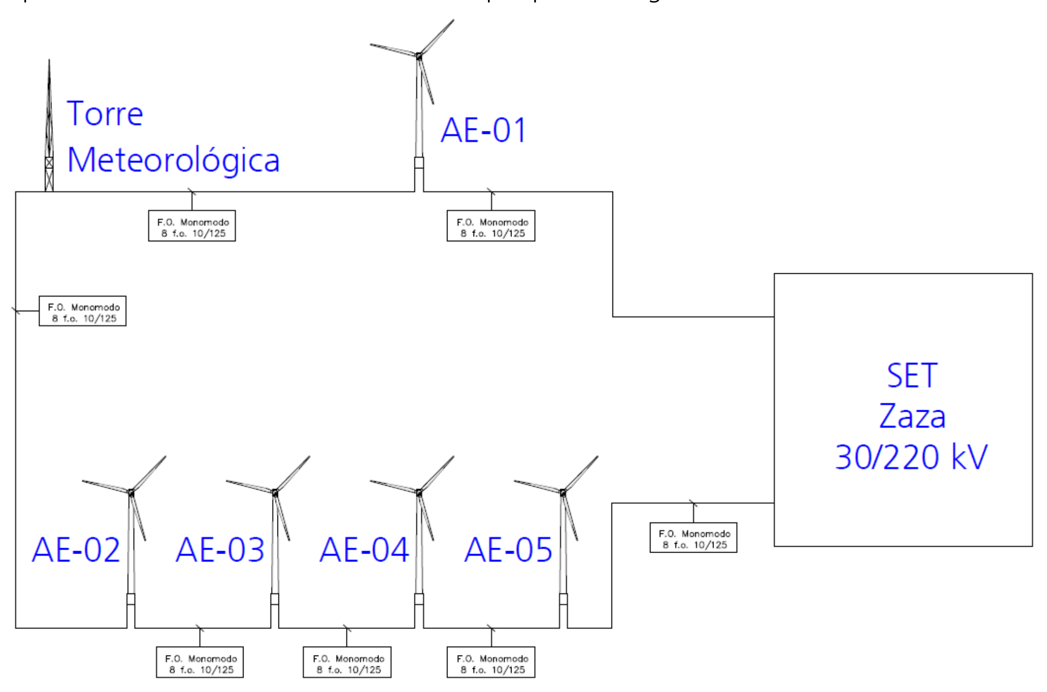


Imagen 32: Esquema de anillo de comunicación de los aerogeneradores del parque eólico

El conductor de fibra óptica designado es de fibra óptica de tipo monomodo compuesto de 8 fibras de tipo 10/125. Todas ellas de acuerdo con la recomendación G-652 de U.I.T y Norma EN-60793 (IEC), el cual tiene una longitud de 4589,1256 m.

Las características de los conductores son las siguientes:

FIBRAS MONOMODO 10-125 μm

Las fibras ópticas monomodo utilizadas en la fabricación poseen las características siguientes. Todas ellas de acuerdo con la Recomendación G-652 de U.I.T y Norma EN-188000.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS Y FÍSICAS			
Atenuación (dB/km)		normal	máxima
	1310 nm	0,35	0,40
	1550 nm	0,21	0,25
Diámetro de campos de modo (μm)	1310 nm		9,1±0,5
	1550 nm		10,5±1
Longitud de onda de corte (fibra cableada) (nm)			≤ 1270
Radio de curvatura mínimo (mm)			40
Alargamiento con 700 gr/FO			≤ 1%
PMD con fibra cableada (Ps/√km)			≤ 0,5
Dispersión total máxima (Ps/nm x km)	1288 - 1339 nm		3,5
	1271 - 1360 nm		5,3
	1550 nm		18

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS-MECÁNICAS			
Diámetro revestimiento (μm)	125±1	**No circularidad del núcleo ca. mo.** (μm)	≤ 1
No circularidad revestimiento	≤ 2%	**Carga de rotura** (Kpsi)	100
Concentridad núcleo-revestimiento (μm)	≤ 0,6%	**Adherencia**	con disolventes adecuados
Diámetro sobre protección primaria (μm)	245±10	**Longitud de onda de dispersión cero** (nm)	±1311
No circularidad protección primaria	≤ 5%	**Pendiente de dispersión cero** (Ps/nm².km)	≤ 0,093
Error de concentricidad protección primaria (μm)	≤ 12	**Long. de onda de corte** (nm)	1150 - 1330

Imagen 33: Especificaciones sobre las Fibras Monomodo.

9 Infraestructura de evacuación del parque eólico

El parque eólico "Zaza" poseerá una subestación colectora como tal, para recolectar la energía producida por los aerogeneradores a través de una línea subterránea de 30 kV.

La SET también se ubicará en el término municipal de El Valle (Granada). Dicha subestación se compondrá de un parque de intemperie de 220 kV y un transformador de potencia trifásico de 30/220 kV 28,5 MVA, un parque de intemperie de 30 kV y un parque interior blindado de 30 kV.

La SET Zaza evacuará hasta la línea aérea 220 kV Los Guájares/Saleres, mediante una conexión entrada-salida, la potencia del parque eólico "Zaza". La conexión se realizará mediante vanos destensados. Esta instalación se desarrolla en un documento dedicado única y exclusivamente a ello y complementario a este proyecto.

10 Aspectos socioeconómicos

Como ya se ha comentado, el proyecto se realiza en el término municipal de El Valle, cuyos datos socioeconómicos se presentan a continuación:

10.1 Población

Según los datos publicados por el INE a 1 de enero de 2020 el número de habitantes en El Valle es de 907, 7 habitantes menos que el en el año 2019. En el grafico siguiente se puede ver cuántos habitantes tiene El Valle a lo largo de los años:

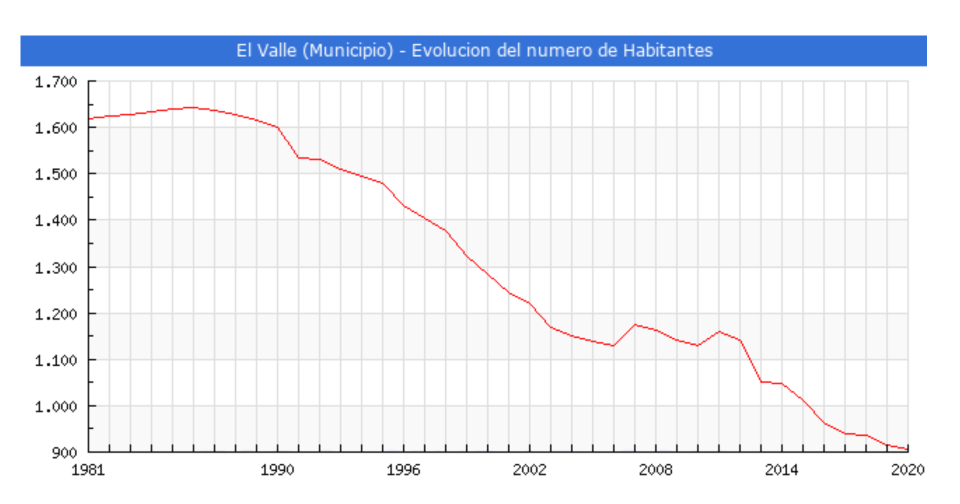


Imagen 34: Evolución de la población del término municipal de El Valle a lo largo de los últimos años

En cuanto a la pirámide demográfica del municipio, tiene la siguiente forma para el año 2020:

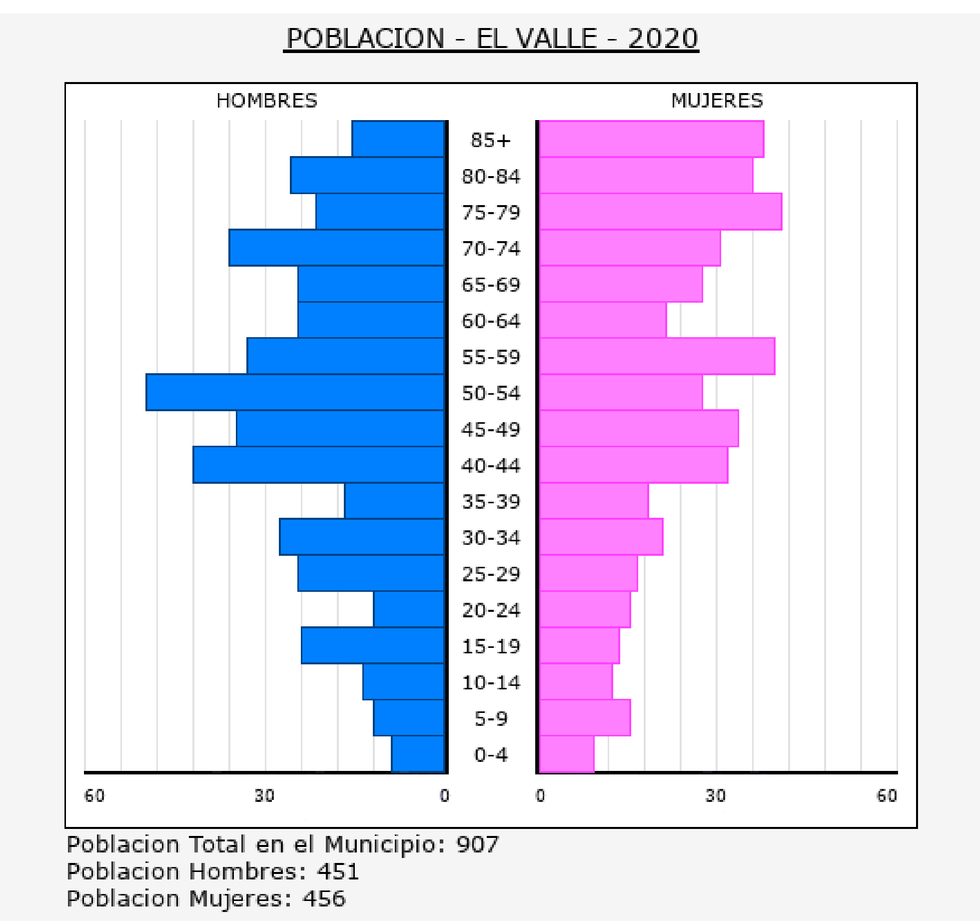


Imagen 35. Pirámide demográfica del término municipal de El Valle en el año 2020

10.2 Crecimiento Natural o vegetativo

El crecimiento natural de la población en el municipio de El Valle, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Negativo, con 15 defunciones más que nacimientos.

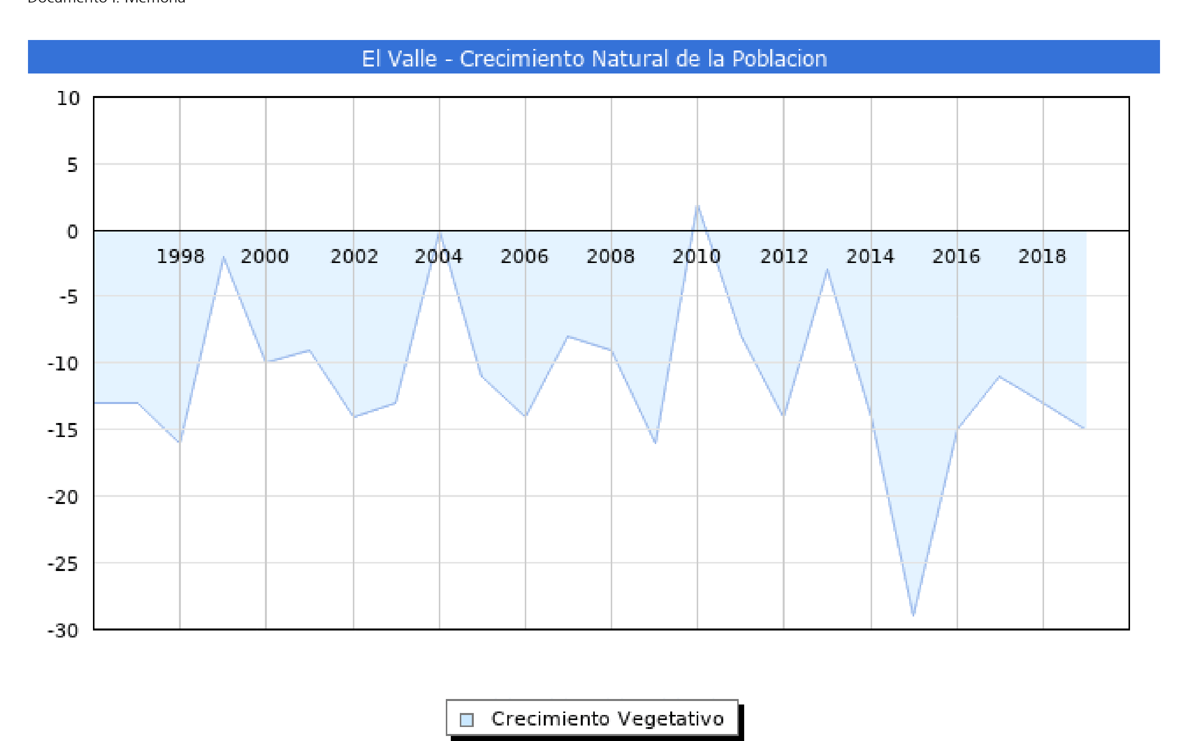


Imagen 36. Crecimiento Natural de la Población del municipio de El Valle

10.3 Estadísticas del IRPF

Según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda la renta bruta media por declarante, en el municipio de El Valle en 2018 fue de 16.905€, 1.078€ más que en el año 2017. Una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social la renta disponible media por declarante se situó en 15.068€, 889€ más que en el año 2017.

En 2018 El Valle se sitúa como el municipio nº73 con una mayor renta bruta media de la provincia de Granada, y en la posición nº369 en la comunidad de Andalucía, el 4751 a nivel Nacional (sin PV y Navarra), abajo se muestra una tabla con las posiciones en las que se encuentran los municipios cercanos y con población parecida.

Los habitantes de El Valle liquidaron 548.703€ en concepto de IRPF en el año 2018.

10.4 Paro registrado

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de diciembre de 2020, el número de parados ha subido en 3 personas. De las 3 personas nuevas en de la lista del paro en El Valle aumento en 2 hombres y 1 mujeres, ascendiendo el número total de parados a 74, de los cuales 41 son hombres y 33 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 35 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 31 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 8 parados.

Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 51 personas, seguido de la agricultura con 8 parados, la construcción con 6 parados, las personas sin empleo anterior con 5 parados y por último la industria con 4 parados.

11 Ahorro y contaminación evitada

Con una potencia instalada de 25 MW, la producción de energía prevista es de 111,28 GWh al año, que suponen un ahorro energético anual de:

$$111,28 \text{ MWh/año} \cdot 0,435 \text{ tCO2/MWh} = 45,406 \text{ tCO}_2\text{/año}$$







El factor de conversión se ha obtenido a partir del resumen de producción de energía eléctrica de 2019 publicado por Red Eléctrica de España para el sistema eléctrico peninsular español:

Tipos de Energía	**Emisiones (tCO2/año)**	**Energía producida (GWh/año)**
Carbón	10.286.074	10.673
Ciclo combinado	18.921.932	51.140
Cogeneración	10.935.819	29.556
Residuos no renovables	497.191	2..072
TOTAL	40.641.017	93.441

12 Seguridad y salud

Durante el desarrollo del presente proyecto y la ejecución de la instalación se cumplirá la normativa vigente en relación a seguridad y salud. Lo cual quedará reflejado en el Estudio Básico de Seguridad y Salud presente junto a este proyecto. El presupuesto de seguridad y salud estimado en dicho estudio asciende hasta 67.098,29€.

13 Gestión de residuos durante la construcción

Durante la ejecución de la obra, se minimizará la generación de residuos, los cuales se gestionarán de acuerdo a la normativa vigente, tal y como aparece reflejado en el Anexo V Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. El presupuesto estimado para la gestión de residuos, asciende a 127.286,58€.

14 Estudio Técnico Económico de Viabilidad

En el Anexo VI se incluye un estudio técnico económico en el cual se evalúa la viabilidad económica del presente proyecto. Dicho estudio, partiendo de los siguientes datos base:

Costes de inversión estimados:

- Inversión Ejecución Material Parque Eólico: 17.205.776,84 €
- Gastos generales: 6%
- Beneficio Industrial 13%
- Inversión General (Ejecución material + Gastos Generales + Beneficio Industrial): 20.474.874,44 €

Costes de explotación medios anuales:

- OPEX: 1.050.000,00 €/año
- Alquiler suelo 125.000 €/año
- Impuesto energía: 7%
- Vida regulatoria: 20 años.

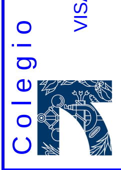
Para el estudio económico debemos de tener en cuenta las siguientes variables:

- Potencia instalada: 25 MW
- Producción media anual: 96.765 (MWh/año)
- Precio de venta de la energía 38 (€/MWh)
- Recursos propios /Recursos ajenos (%) 25/75
- Tipo de interés del crédito (%) 2,50
- Tipo medio IPC (%): 1,30% (variación anual entre marzo de 2020 y marzo de 2021 según INE)









- Plazo amortización crédito (años) 15 años
- Tipo medio de interés para cálculo del VAN (%): 6%

Ha obtenido un VAN a 20 años de 4.866.716,35 € y un TIR del 15,58%, por lo que el proyecto se considera económicamente viable.

15 Relación de Bienes y Derechos Afectados

De acuerdo a la normativa vigente, el anexo VII del presente proyecto se incluye una relación completa de los bienes y derechos afectados por la ejecución del parque eólico.

16 Presupuesto resumen de las instalaciones proyectadas

El presupuesto de las instalaciones proyectadas se puede resumir en la siguiente tabla:

Capítulo	Resumen	Euros	%
01	Viario	1.856.683,23	10,79
02	Plataforma	256.557,54	1,49
03	Aerogeneradores	13.500.000,00	78,46
04	Cimentaciones	588.766,59	3,42
05	Infraestructura eléctrica	379.038,86	2,20
06	Medio Ambiente y Restauración	93.768,40	0,54
07	Unidades complementarias de obra	266.458,40	1,55
08	Gestión de residuos	127.286,58	0,74
09	Control de calidad	70.118,95	0,41
10	Seguridad y Salud	67.098,29	0,39
	Total ejecución material	**17.205.776,84**	
	13,00 % Gastos generales	2.236.750,99	
	6,00 % Beneficio industrial	1.032.346,61	
	Total presupuesto general	**20.474.874,44**	

El presupuesto general asciende a la expresada cantidad de VEINTE MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO CON CUARENTA Y CUATRO DE EURO (20.474.874,44€).

17 Plazo de ejecución del proyecto

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de ejecución de 8 meses, excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en el diagrama de barras adjunto la duración prevista de las distintas actuaciones.

	Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Obra Civil												
Replanteo y estaquillado												
Acceso, viales y plataforma												
Excavación zapatas												
Encofrado, ferrallado y virola												
Hormigonado zapatas												
Explanación SET												
Foso transformador y canales parque intemperie												
Cimentación aparamenta parque intemperie												
Edificio de control (SET)												
Canalizaciones MT												
Excav. Zanjas												
Tendido conductores, comunicación y tierras												
Relleno y elementos señal y protección												
Hitos señalización												
Aerogeneradores												
Suministro de equipos												
Montaje de pórticos y soportes												
Conexión red MT												
Subestación												
Montaje de pórticos y soportes												
Montaje transformador de potencia												
Montaje aparallaje eléctrico												
Montaje celdas MT												
Montaje protecciones												
Montaje cuadros de servicios aux.												
Montaje de embarrado y conexiones												
Pruebas y Puesta en Marcha												
Aerogeneradores												
Línea de MT y SET												







18 Petición que se formula a la Administración Competente

A la Consejería de Hacienda, Industria y Energía, Delegación Territorial de Granada, se solicita que teniendo en cuenta toda la información recogida en este proyecto, mientras se procede la tramitación paralelamente de la Autorización Administrativa Previa, se procede a la solicitud de Aprobación Administrativa de Construcción para el parque eólico "Zaza" y así pueda construirse las instalaciones indicadas mediante la pertinente autorización administrativa de construcción otorgada por parte de dicha Consejería.

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557









Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

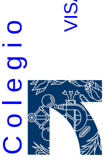
DOCUMENTO II: Planos





Listado de planos:









02.01. Plano Viales parque eólico Zaza. Planta general
02.01.01 Plano Viales parque eólico Zaza. Planta Detalle
02.01.02 Plano Viales parque eólico Zaza. Planta Detalle
02.01.03 Plano Viales parque eólico Zaza. Planta Detalle
02.01.04 Plano Viales parque eólico Zaza. Planta Detalle
02.02.01 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.02 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.03 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.04 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.05 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.06 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.07 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.08 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.09 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.10 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.11 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.12 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.13 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.14 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.15 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.16 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.17 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.18 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.19 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.20 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.21 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.22 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.23 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.24 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.02.25 Plano Viales parque eólico Zaza. Transversal Detalle
02.03.01 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.02 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.03 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.04 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.05 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.06 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.07 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.08 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.09 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
02.03.10 Plano Viales parque eólico Zaza. Longitudinal Detalle
03. Viales Detalles Muros de Escollera
04.01. Canalización Eléctrica MT. Planta general
04.02. Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
04.03. Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
04.04. Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
04.05. Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
05. Canalización Eléctrica BT. Planta general
06.01. Canalización Eléctrica MT detalle. Bajo Tubo
06.02. Canalización Eléctrica MT detalle. Directamente enterrada
06.01. Plano detalle de zanjas y canalizaciones. Zanja de Baja Tensión
07. Detalle arquetas
08. Plano de detalle aerogenerador. Alzado
09.01 Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m. Montaje en una fase
09.02 Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m. Montaje Just in Time
10. Plano detalle de drenaje
11. Plano detalle de aerogenerador. Cimentación





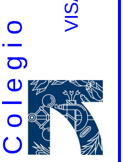


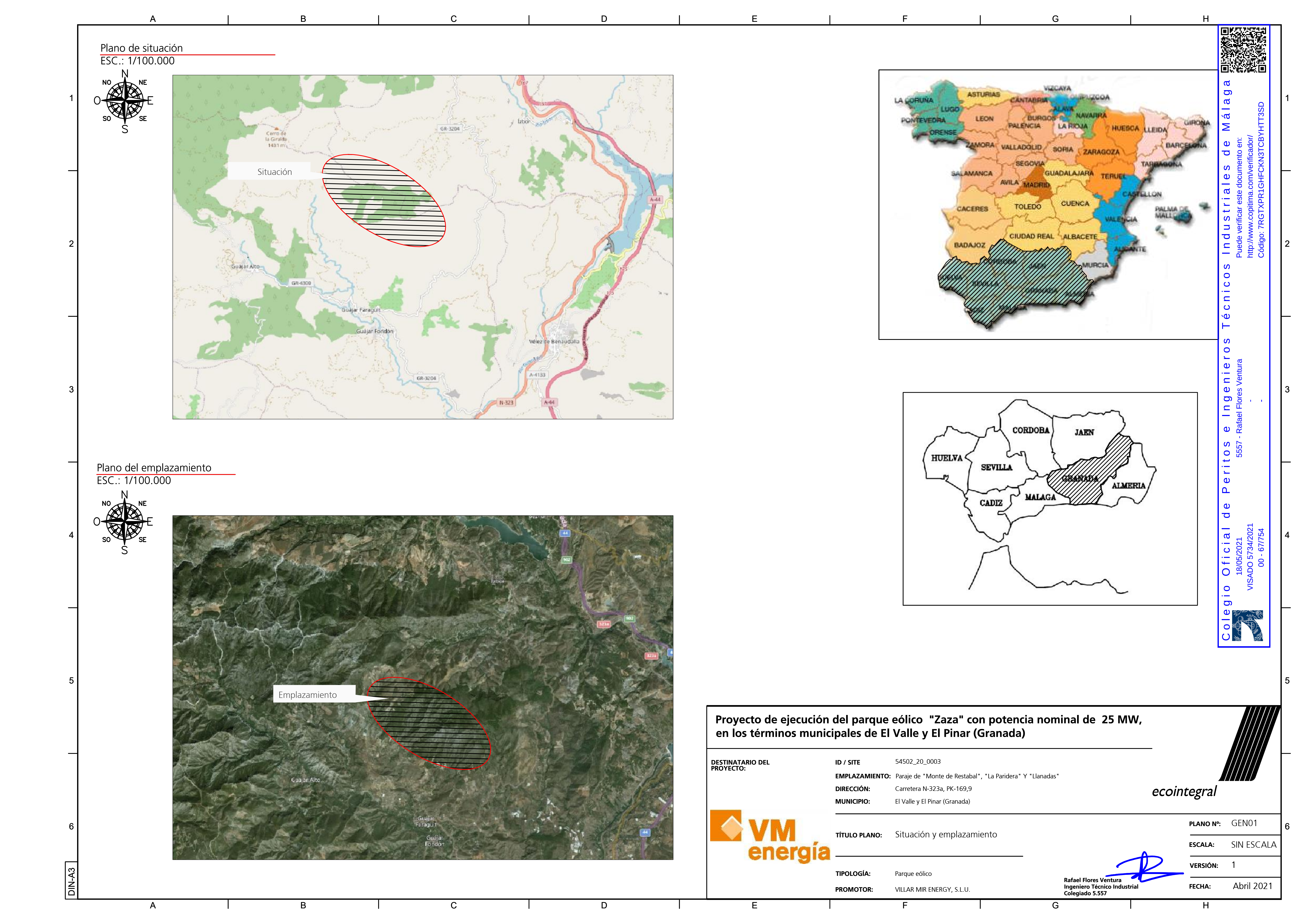




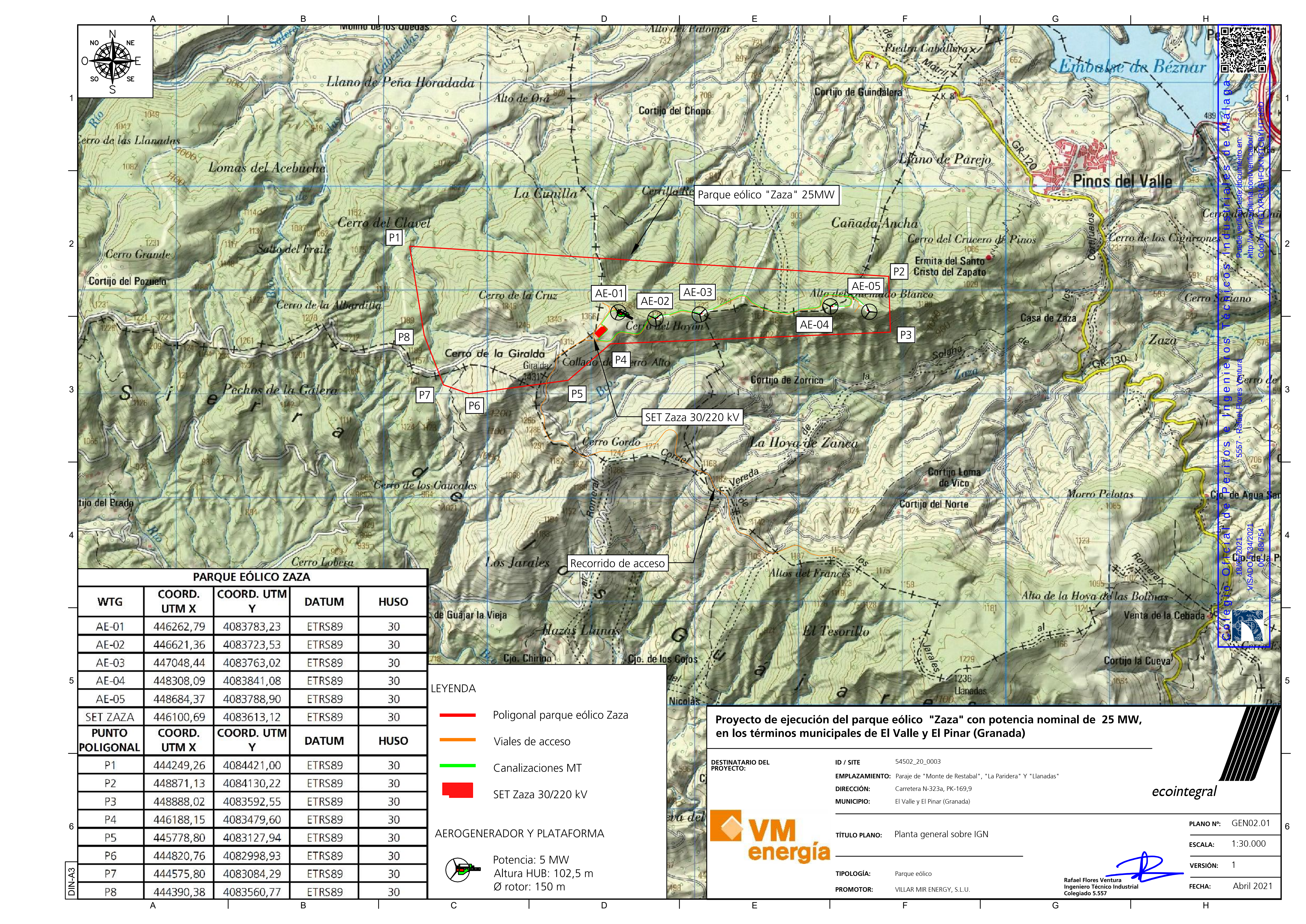
RED ELÉCTRICA (EL):







Plano de situación
ESC.: 1/100.000
Situación
Guajar Alto
Guajar Faraguit
Guajar Fondon
Velez de Benaudalla
Plano del emplazamiento
ESC.: 1/100.000
Emplazamiento
CORDOBA
JAEN
HUELVA
SEVILLA
GRANADA
ALMERIA
CADIZ
MALAGA
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 67/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN01
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



PARQUE EÓLICO ZAZA

WTG	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	DATUM	HUSO
AE-01	446262,79	4083783,23	ETRS89	30
AE-02	446621,36	4083723,53	ETRS89	30
AE-03	447048,44	4083763,02	ETRS89	30
AE-04	448308,09	4083841,08	ETRS89	30
AE-05	448684,37	4083788,90	ETRS89	30
SET ZAZA	446100,69	4083613,12	ETRS89	30
PUNTO POLIGONAL	**COORD. UTM X**	**COORD. UTM Y**	**DATUM**	**HUSO**
P1	444249,26	4084421,00	ETRS89	30
P2	448871,13	4084130,22	ETRS89	30
P3	448888,02	4083592,55	ETRS89	30
P4	446188,15	4083479,60	ETRS89	30
P5	445778,80	4083127,94	ETRS89	30
P6	444820,76	4082998,93	ETRS89	30
P7	444575,80	4083084,29	ETRS89	30
P8	444390,38	4083560,77	ETRS89	30

LEYENDA

- Poligonal parque eólico Zaza
- Viales de acceso
- Canalizaciones MT
- SET Zaza 30/220 kV

AEROGENERADOR Y PLATAFORMA

Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

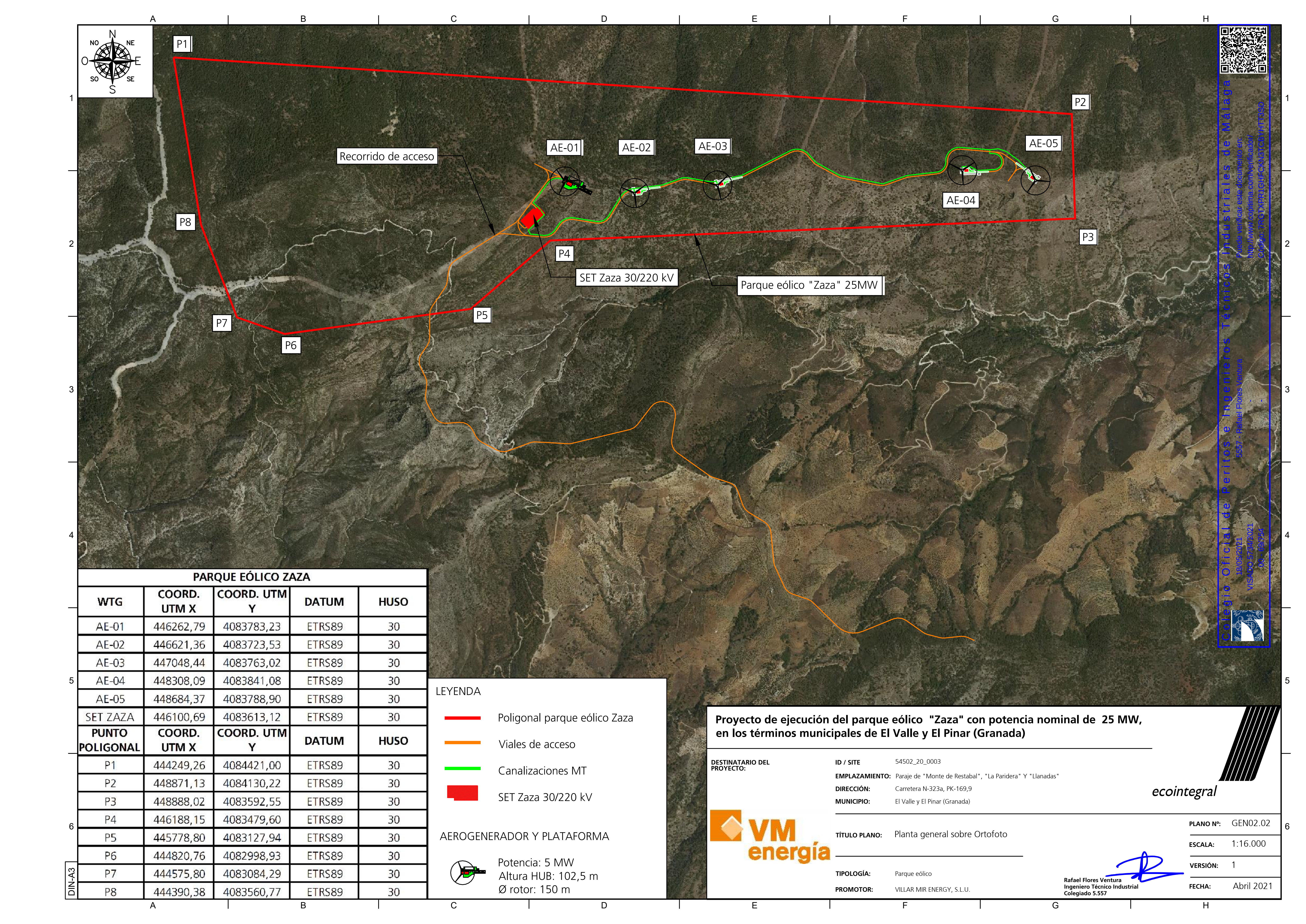
TÍTULO PLANO: Planta general sobre IGN
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: GEN02.01
ESCALA: 1:30.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

DIN-A3



PARQUE EÓLICO ZAZA				
WTG	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	DATUM	HUSO
AE-01	446262,79	4083783,23	ETRS89	30
AE-02	446621,36	4083723,53	ETRS89	30
AE-03	447048,44	4083763,02	ETRS89	30
AE-04	448308,09	4083841,08	ETRS89	30
AE-05	448684,37	4083788,90	ETRS89	30
SET ZAZA	446100,69	4083613,12	ETRS89	30
PUNTO POLIGONAL	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	DATUM	HUSO
P1	444249,26	4084421,00	ETRS89	30
P2	448871,13	4084130,22	ETRS89	30
P3	448888,02	4083592,55	ETRS89	30
P4	446188,15	4083479,60	ETRS89	30
P5	445778,80	4083127,94	ETRS89	30
P6	444820,76	4082998,93	ETRS89	30
P7	444575,80	4083084,29	ETRS89	30
P8	444390,38	4083560,77	ETRS89	30

LEYENDA

- Poligonal parque eólico Zaza
- Viales de acceso
- Canalizaciones MT
- SET Zaza 30/220 kV

AEROGENERADOR Y PLATAFORMA

Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

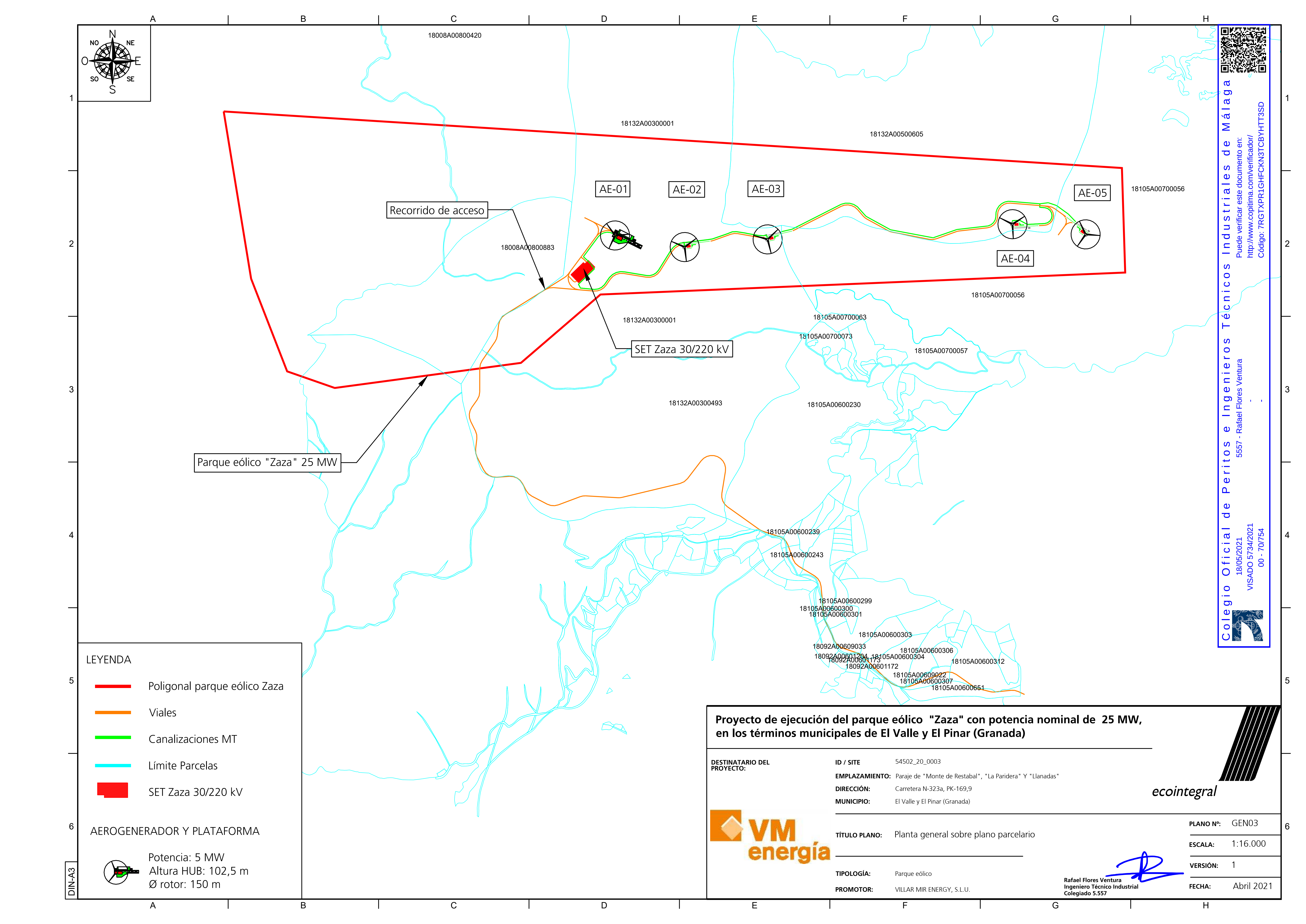
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

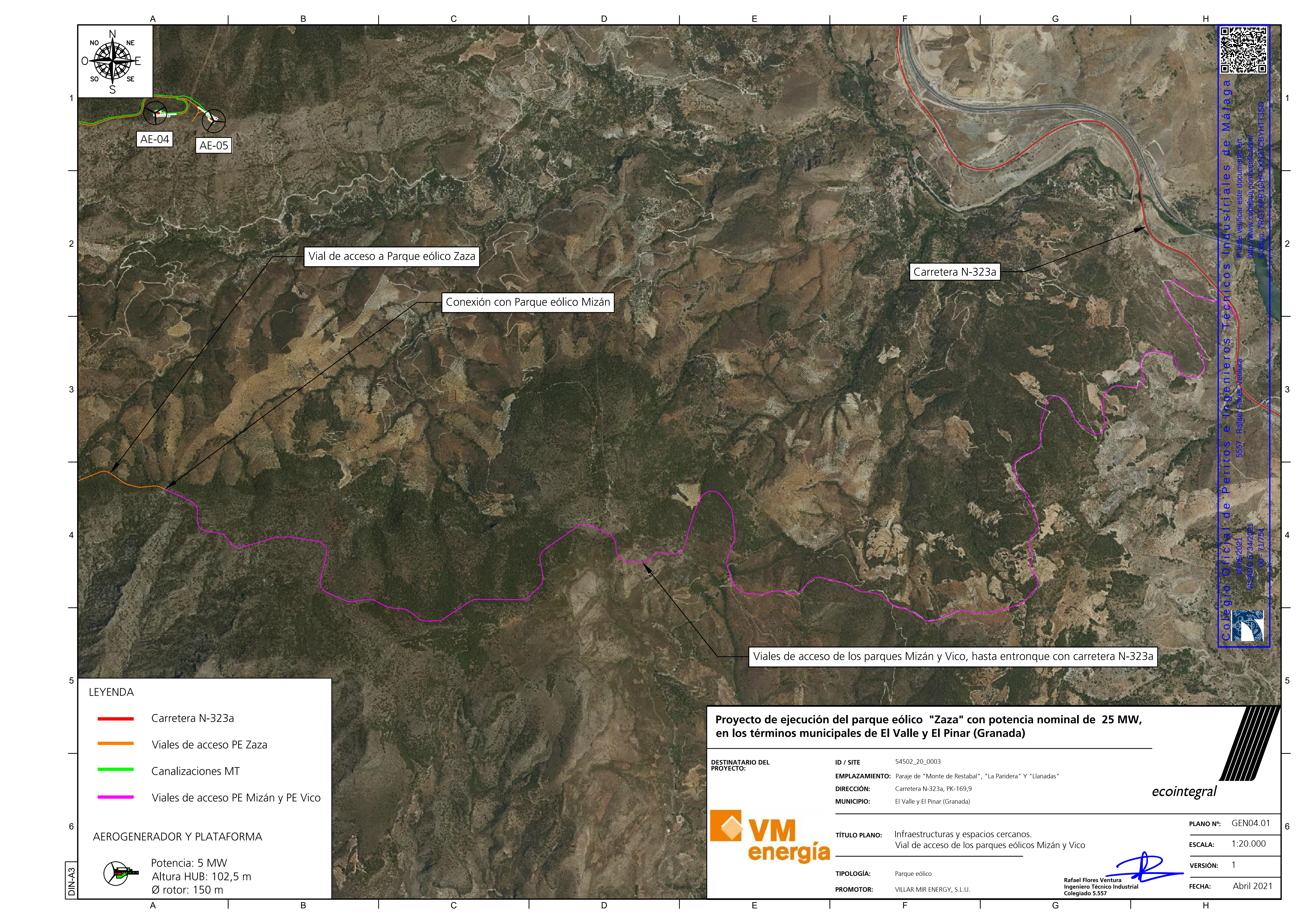
TÍTULO PLANO: Planta general sobre Ortofoto
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

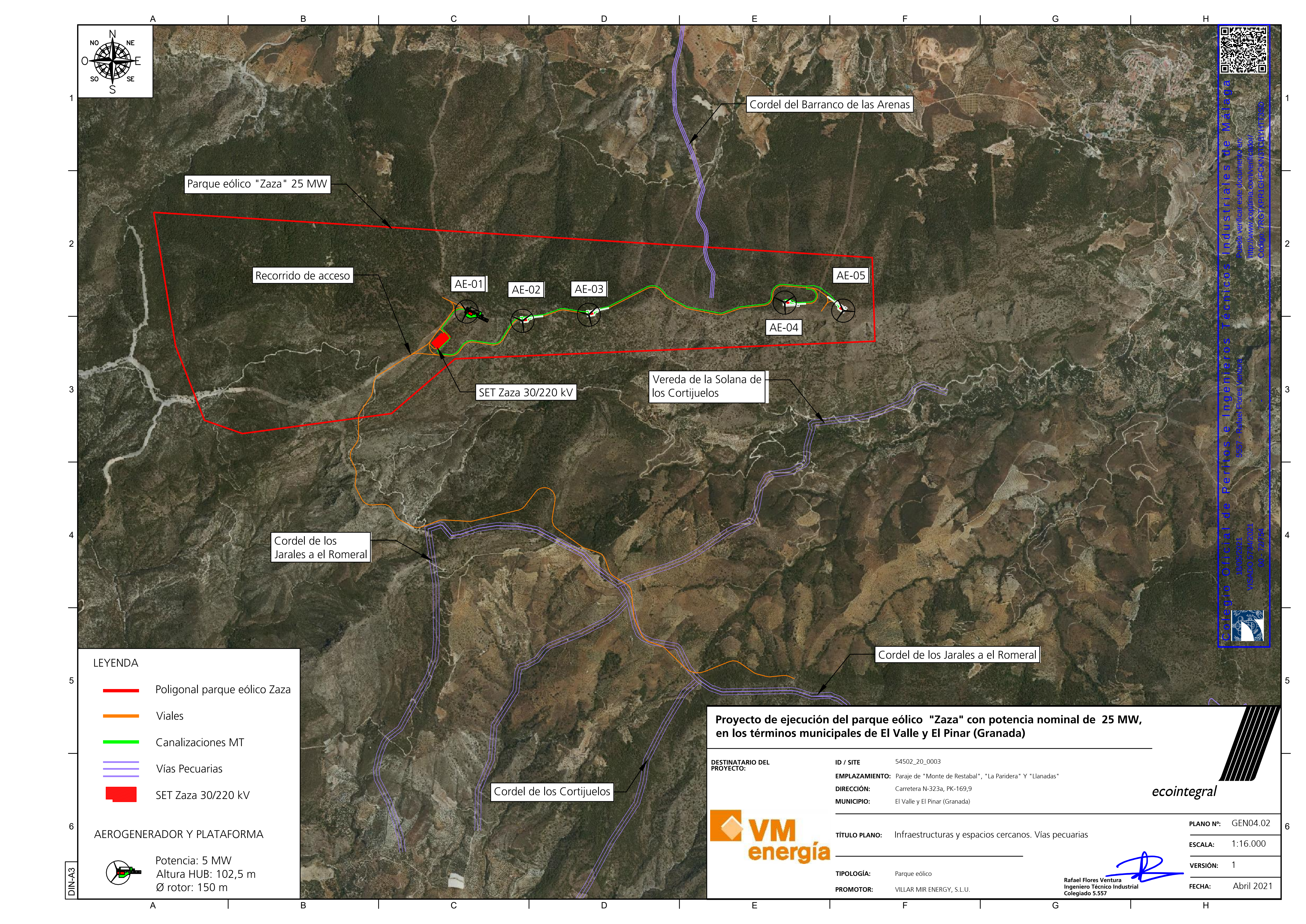
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: GEN02.02
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

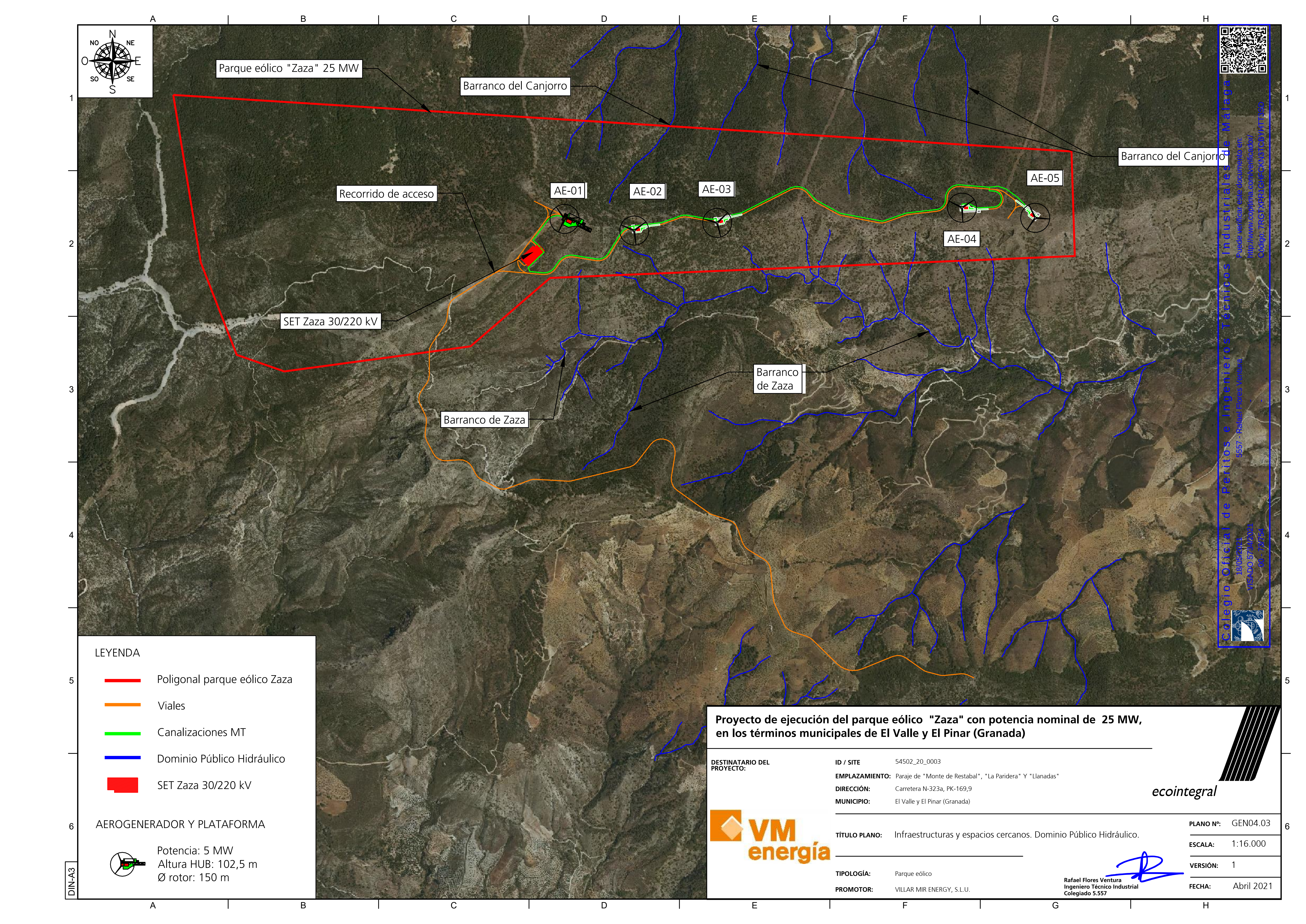


A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
18008A00800420
18132A00300001
18132A00500605
18105A00700056
AE-01
AE-02
AE-03
AE-05
AE-04
Recorrido de acceso
18008A00800883
18132A00300001
SET Zaza 30/220 kV
18105A00700056
18105A00700063
18105A00700073
18105A00700057
18132A00300493
18105A00600230
Parque eólico "Zaza" 25 MW
18105A00600239
18105A00600243
18105A00600299
18105A00600300
18105A00600301
18105A00600303
18092A00609033
18105A00600306
18092A00601204
18092A00601173
18105A00600304
18092A00601172
18105A00600312
18105A00609022
18105A00600307
18105A00600651
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Canalizaciones MT
Límite Parcelas
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Planta general sobre plano parcelario
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN03
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
00 - 70/754
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD

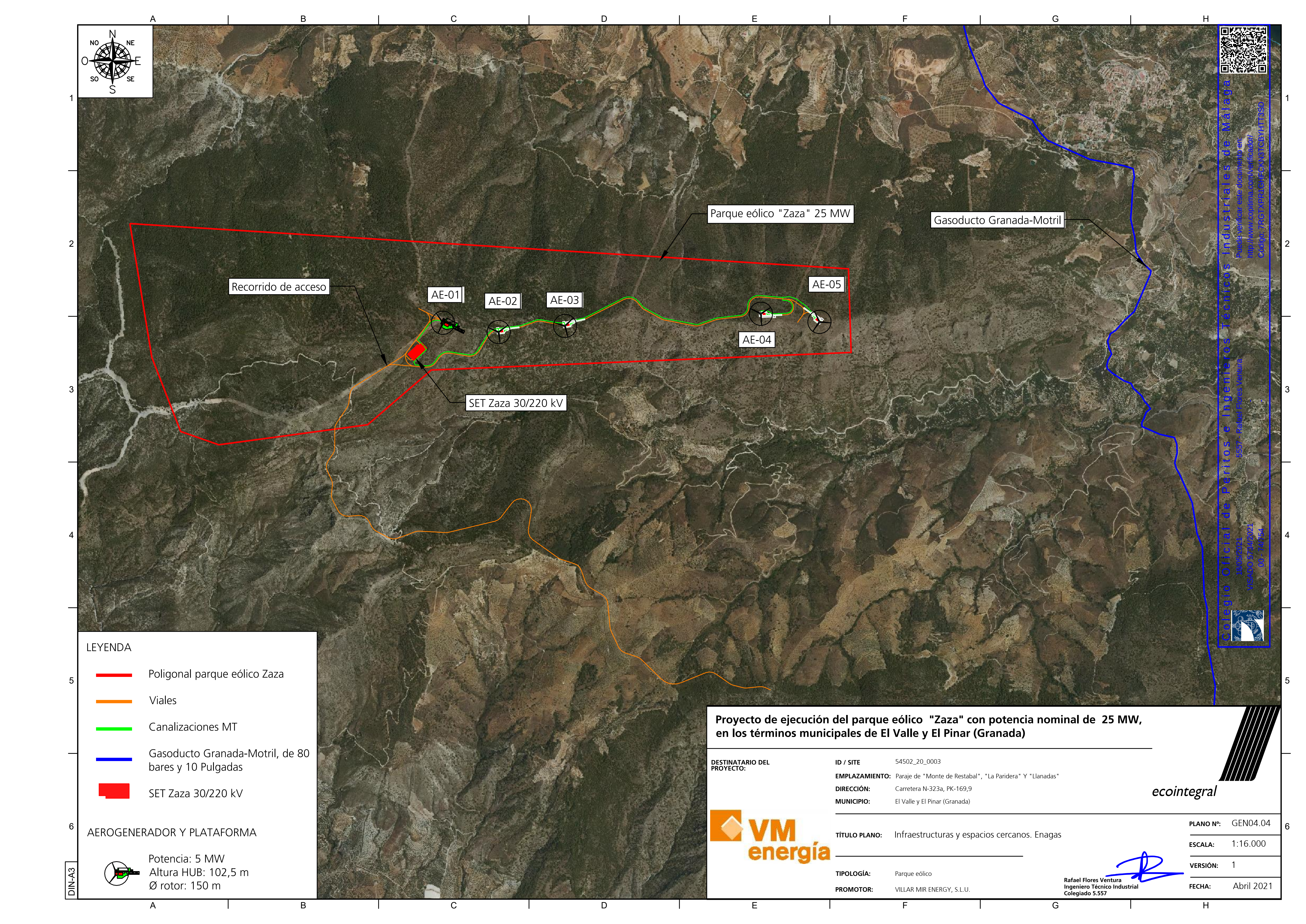

N
NE
E
SE
S
SO
O
NO
AE-04
AE-05
Vial de acceso a Parque eólico Zaza
Conexión con Parque eólico Mizán
Carretera N-323a
Viales de acceso de los parques Mizán y Vico, hasta entronque con carretera N-323a
LEYENDA
Carretera N-323a
Viales de acceso PE Zaza
Canalizaciones MT
Viales de acceso PE Mizán y PE Vico
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Infraestructuras y espacios cercanos.
Vial de acceso de los parques eólicos Mizán y Vico
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN04.01
ESCALA: 1:20.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 71/754



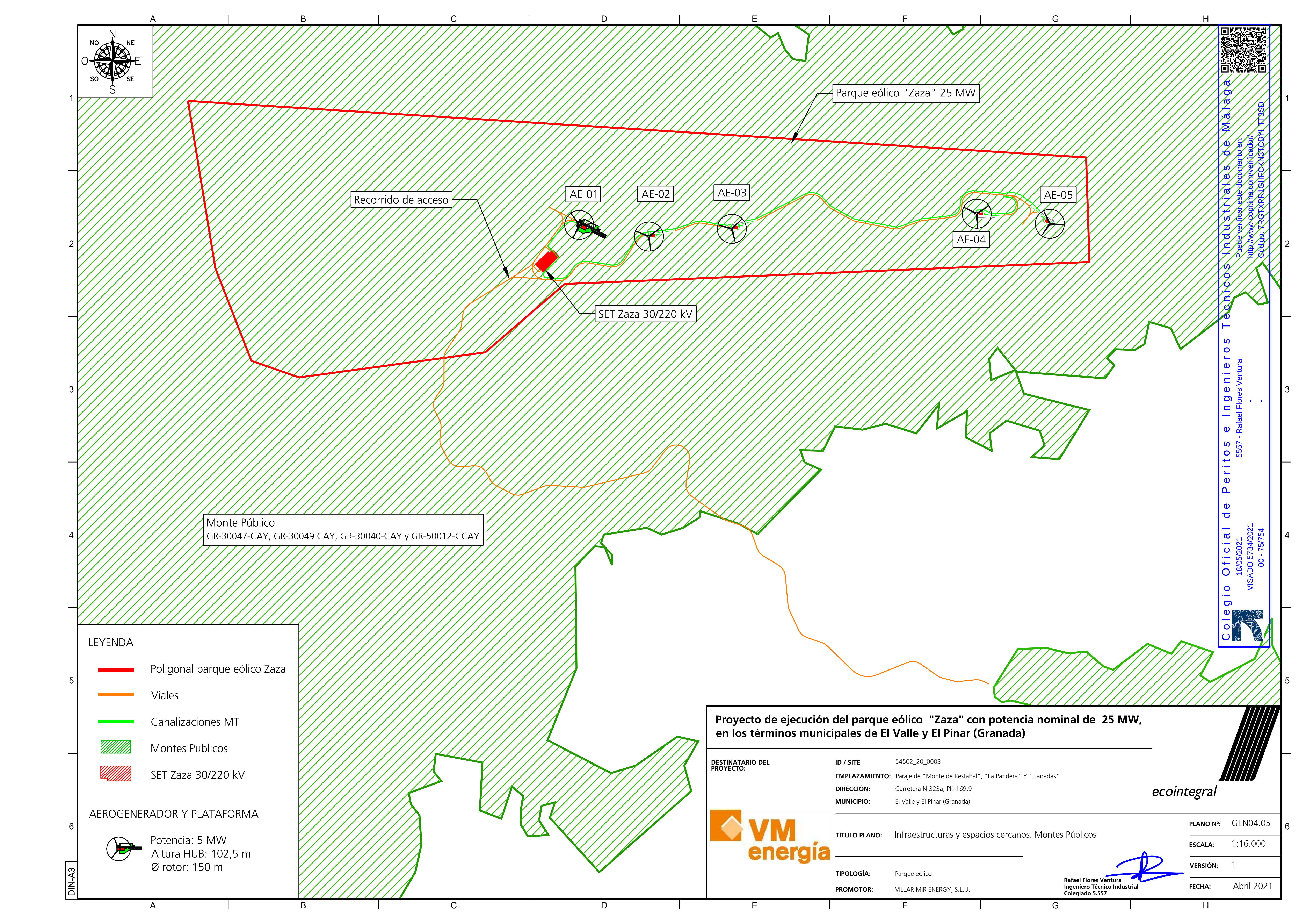
N
NE
E
SE
S
SO
O
NO
Cordel del Barranco de las Arenas
Parque eólico "Zaza" 25 MW
Recorrido de acceso
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
SET Zaza 30/220 kV
Vereda de la Solana de los Cortijuelos
Cordel de los Jarales a el Romeral
Cordel de los Jarales a el Romeral
Cordel de los Cortijuelos
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Canalizaciones MT
Vías Pecuarias
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Infraestructuras y espacios cercanos. Vías pecuarias
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN04.02
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



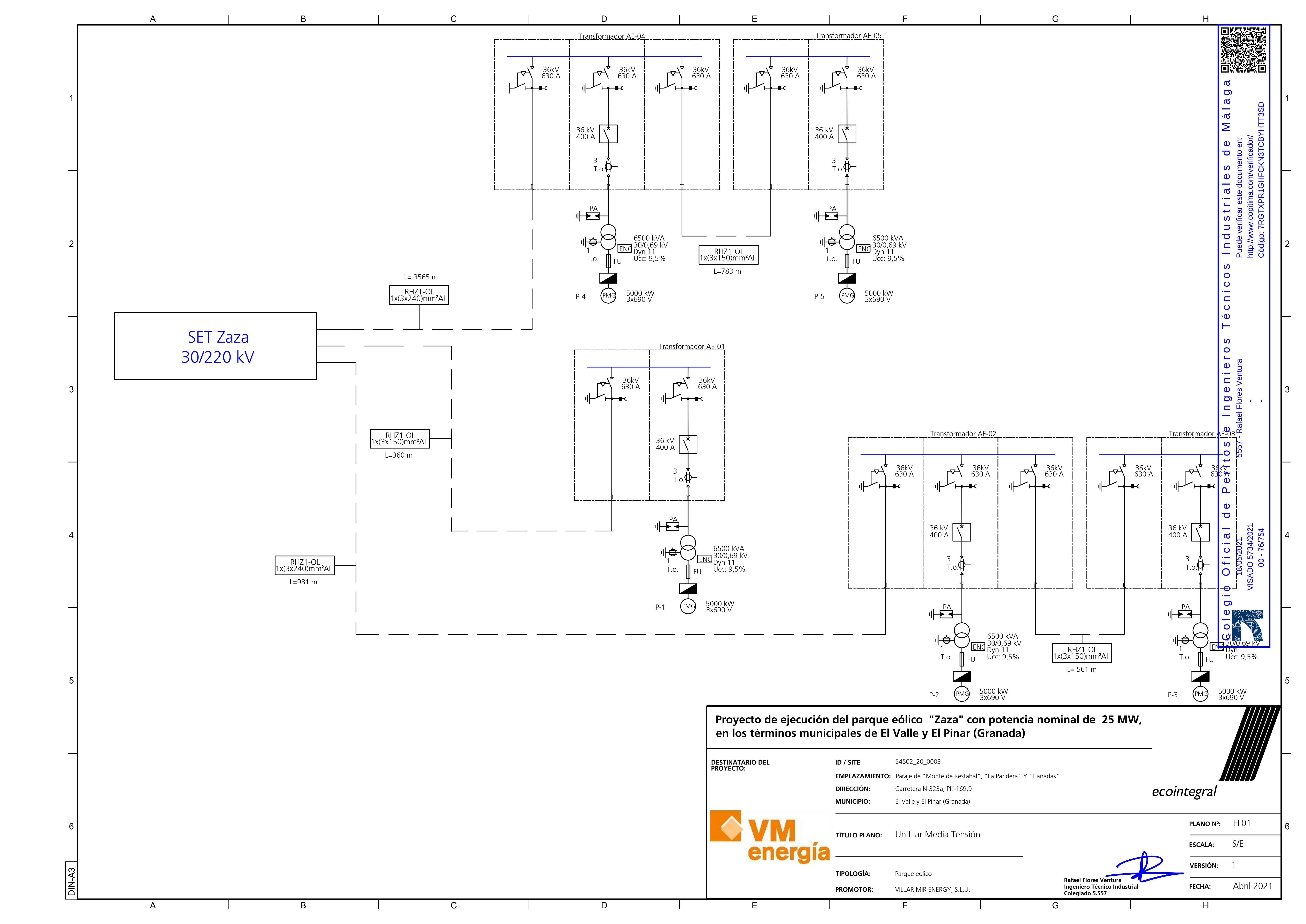
Parque eólico "Zaza" 25 MW
Barranco del Canjorro
Barranco del Canjorro
Recorrido de acceso
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
SET Zaza 30/220 kV
Barranco de Zaza
Barranco de Zaza
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Canalizaciones MT
Dominio Público Hidráulico
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Infraestructuras y espacios cercanos. Dominio Público Hidráulico.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN04.03
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



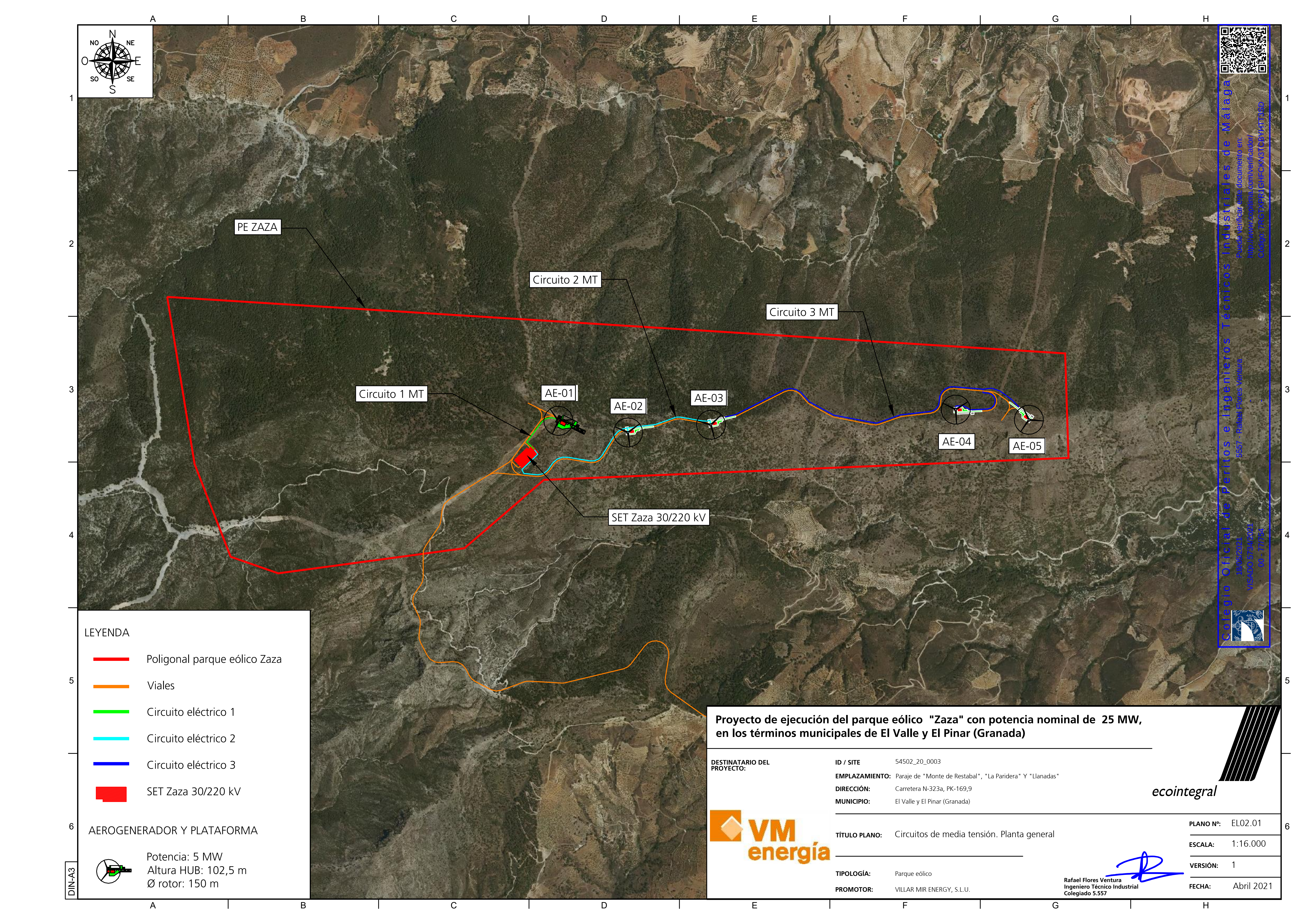
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Parque eólico "Zaza" 25 MW
Gasoducto Granada-Motril
Recorrido de acceso
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
SET Zaza 30/220 kV
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Canalizaciones MT
Gasoducto Granada-Motril, de 80 bares y 10 Pulgadas
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
TÍTULO PLANO: Infraestructuras y espacios cercanos. Enagas
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN04.04
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



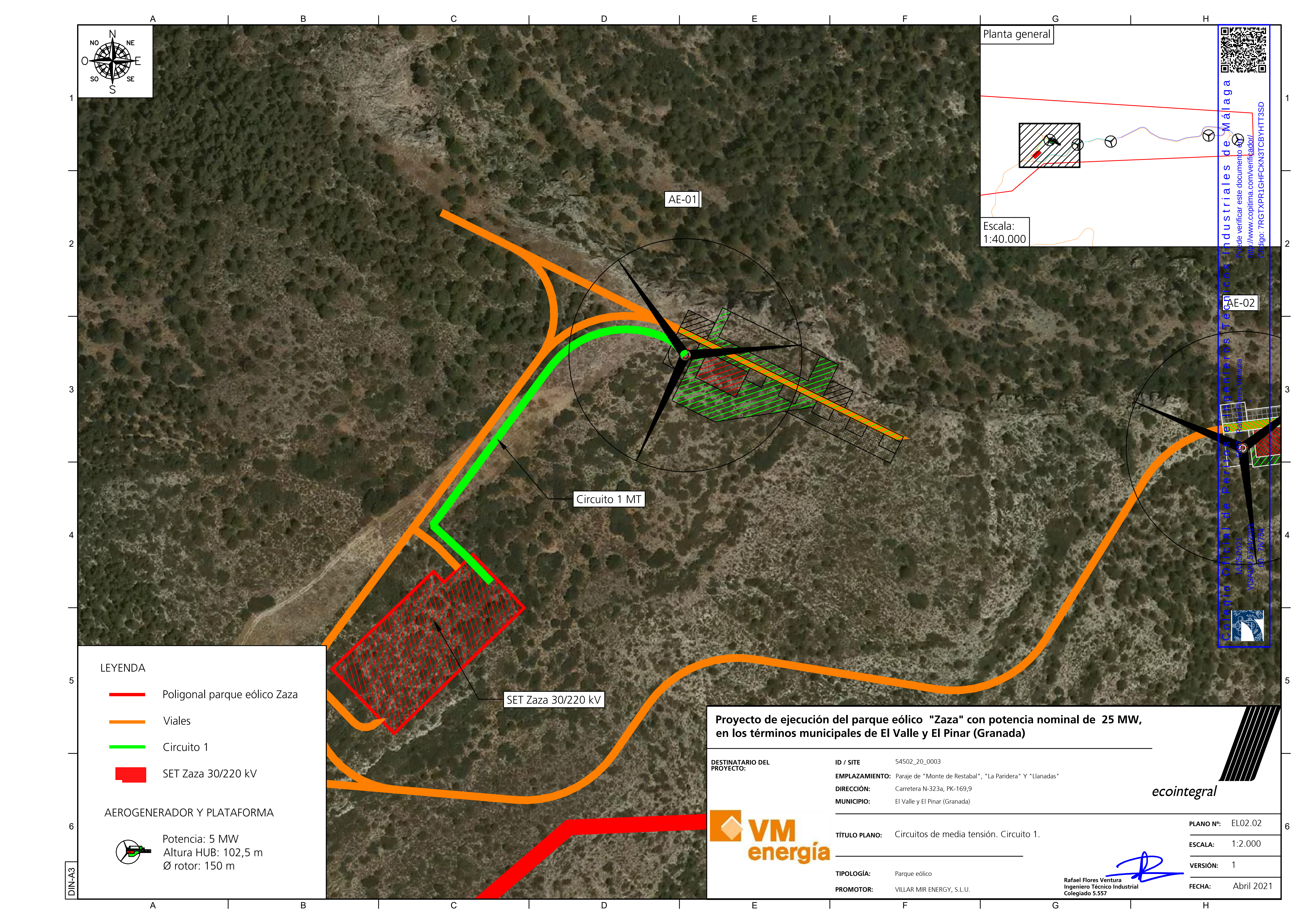
Parque eólico "Zaza" 25 MW
Recorrido de acceso
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
SET Zaza 30/220 kV
Monte Público
GR-30047-CAY, GR-30049 CAY, GR-30040-CAY y GR-50012-CCAY
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Canalizaciones MT
Montes Publicos
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Infraestructuras y espacios cercanos. Montes Públicos
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: GEN04.05
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 75/754



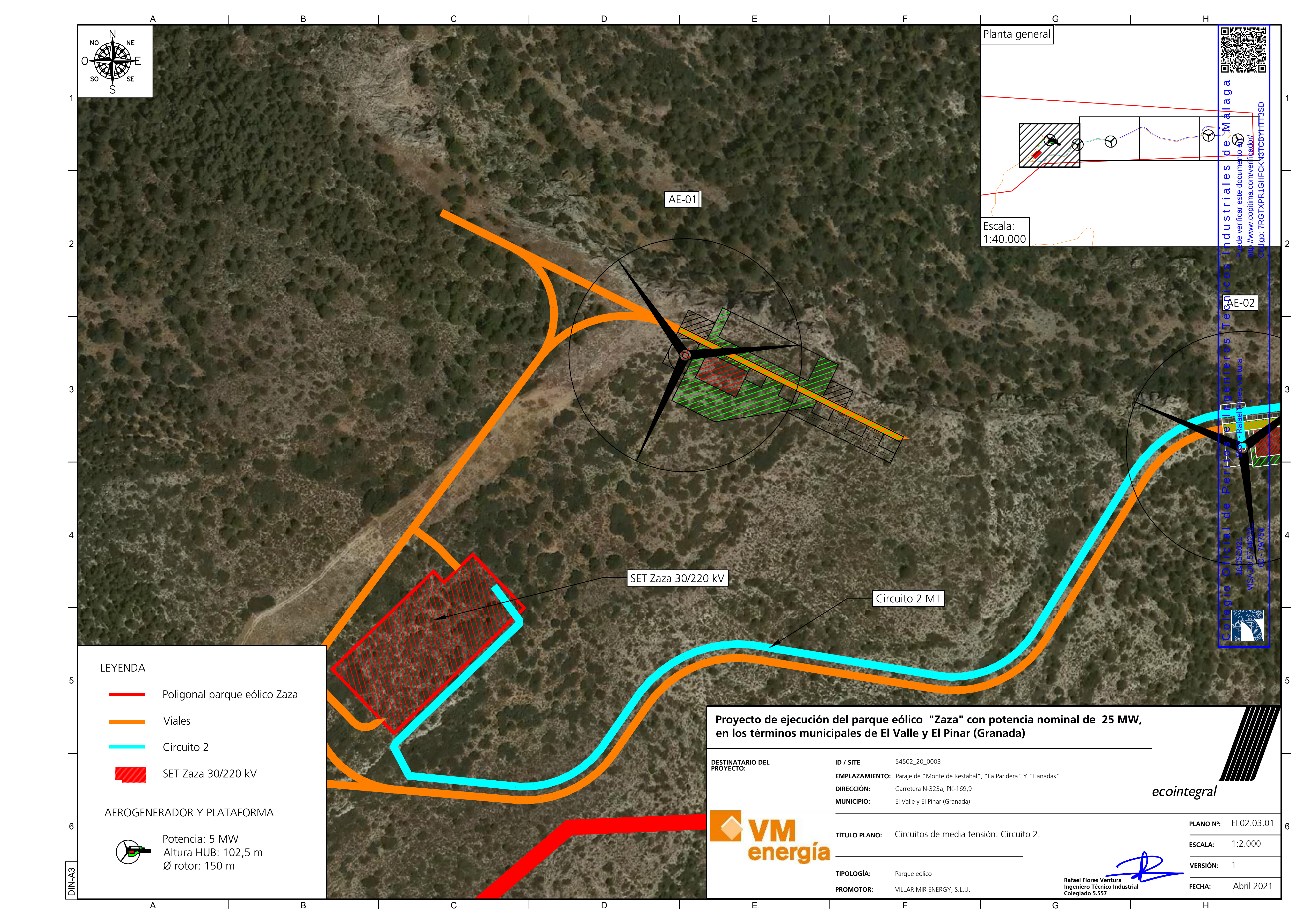
Transformador AE-04
36kV
630 A
36 kV
400 A
3
T.o.
PA
6500 kVA
30/0,69 kV
Dyn 11
Ucc: 9,5%
ENC
1
T.o.
FU
P-4
PMG
5000 kW
3x690 V
Transformador AE-05
P-5
RHZ1-OL
1x(3x150)mm²Al
L=783 m
L= 3565 m
RHZ1-OL
1x(3x240)mm²Al
SET Zaza
30/220 kV
Transformador AE-01
P-1
RHZ1-OL
1x(3x150)mm²Al
L=360 m
RHZ1-OL
1x(3x240)mm²Al
L=981 m
Transformador AE-02
Transformador AE-03
P-2
P-3
RHZ1-OL
1x(3x150)mm²Al
L= 561 m
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 76/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Unifilar Media Tensión
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL01
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



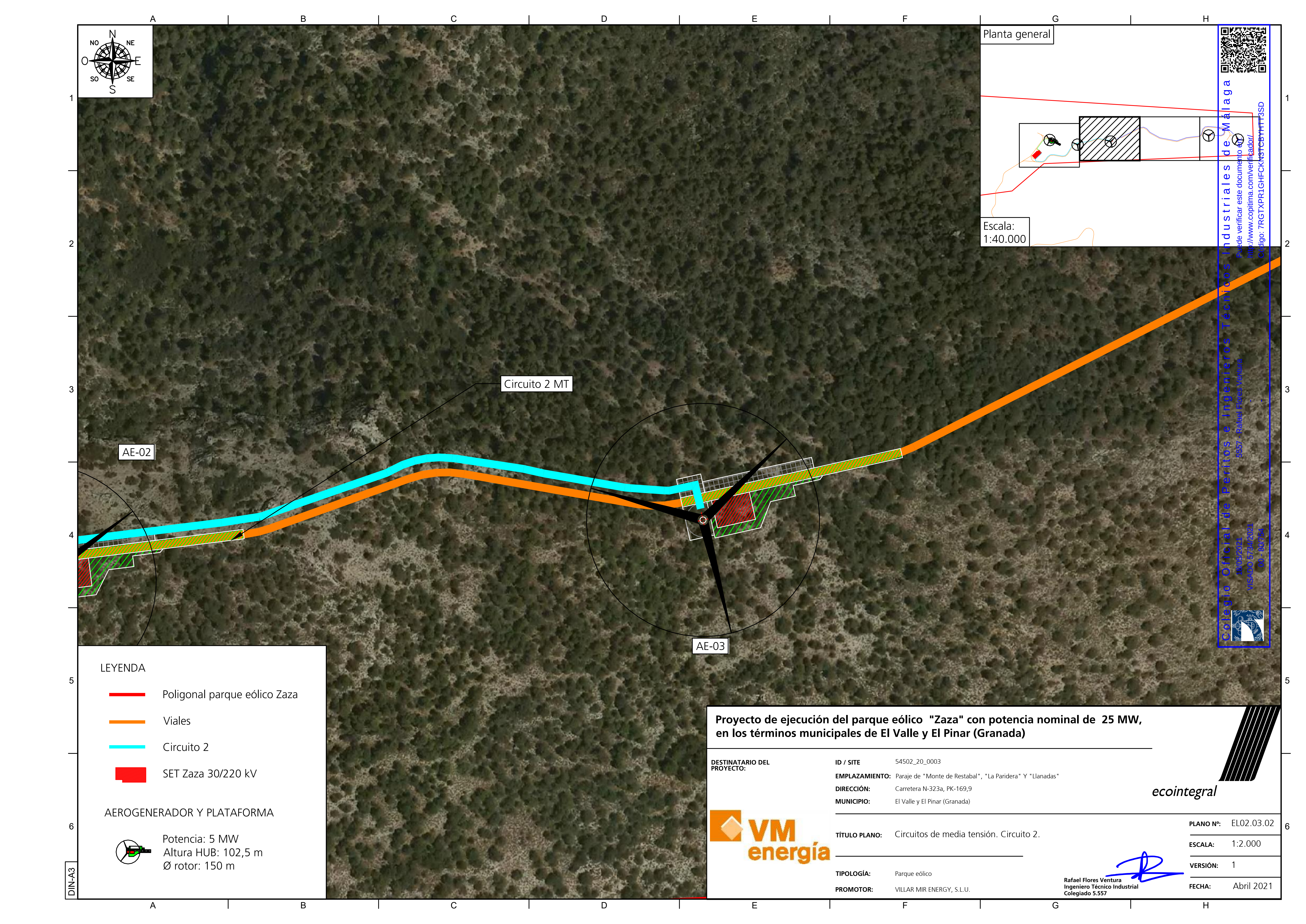
A B C D E F G H
1 2 3 4 5 6
N NE E SE S SO O NO
PE ZAZA
Circuito 2 MT
Circuito 3 MT
Circuito 1 MT
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
SET Zaza 30/220 kV
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito eléctrico 1
Circuito eléctrico 2
Circuito eléctrico 3
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Planta general
PLANO Nº: EL02.01
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 77/754



N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Planta general
Escala:
1:40.000
AE-01
AE-02
Circuito 1 MT
SET Zaza 30/220 kV
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito 1
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Circuito 1.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL02.02
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
AE-01
AE-02
SET Zaza 30/220 kV
Circuito 2 MT
Planta general
Escala:
1:40.000
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito 2
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Circuito 2.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL02.03.01
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



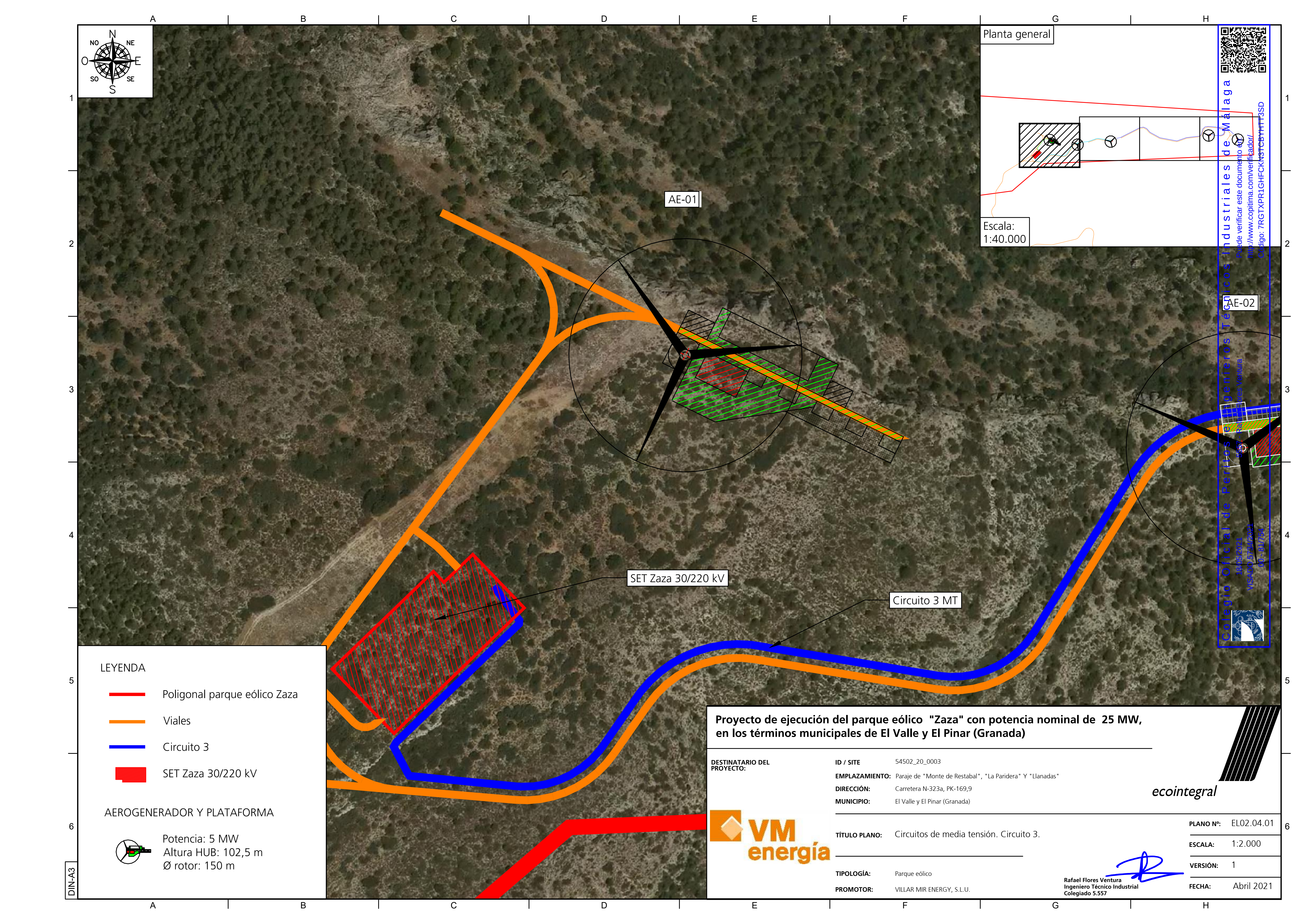
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Circuitos de media tensión. Circuito 2.
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	EL02.03.02
ESCALA:	1:2.000
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

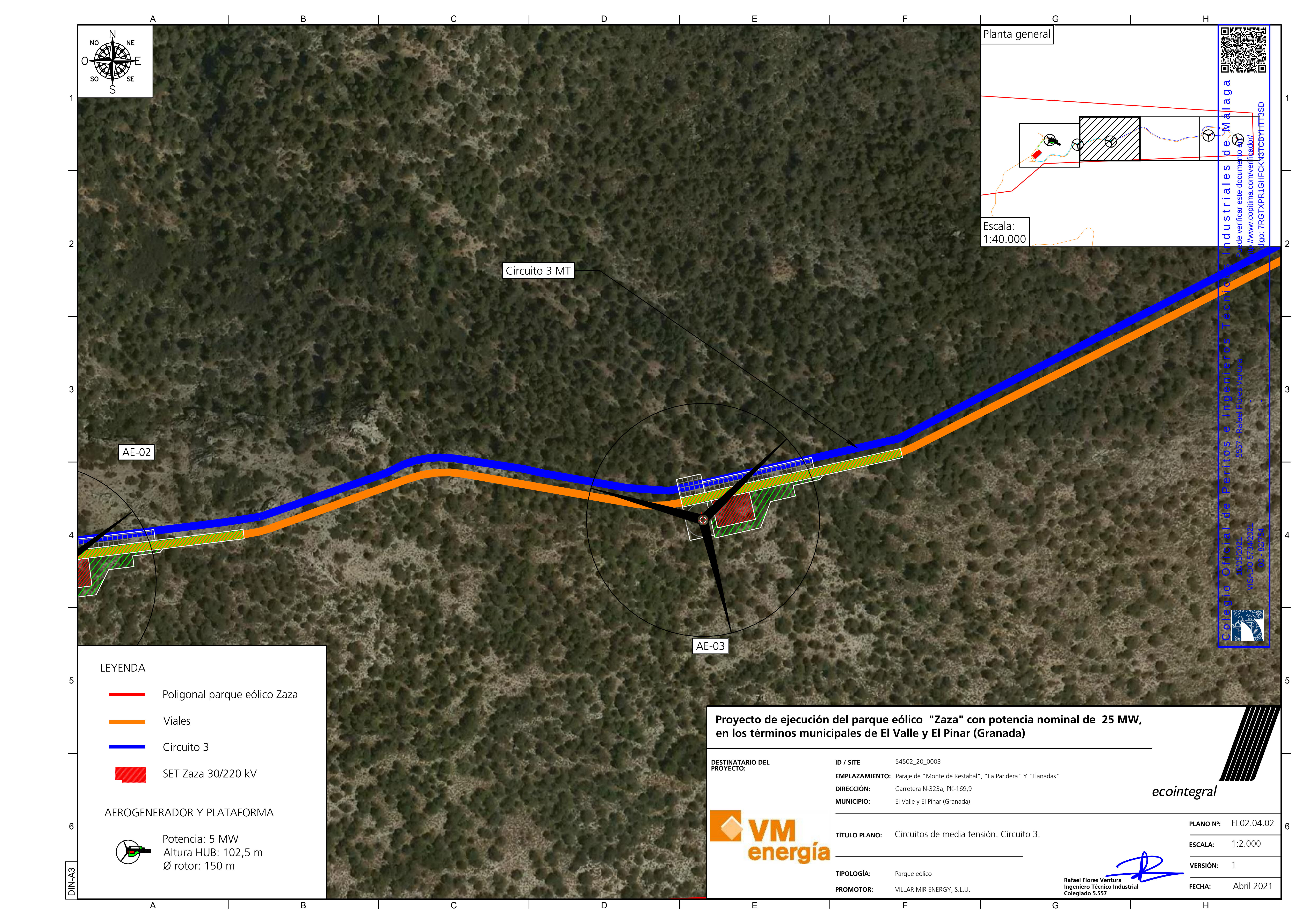
VM energía

ecointegral

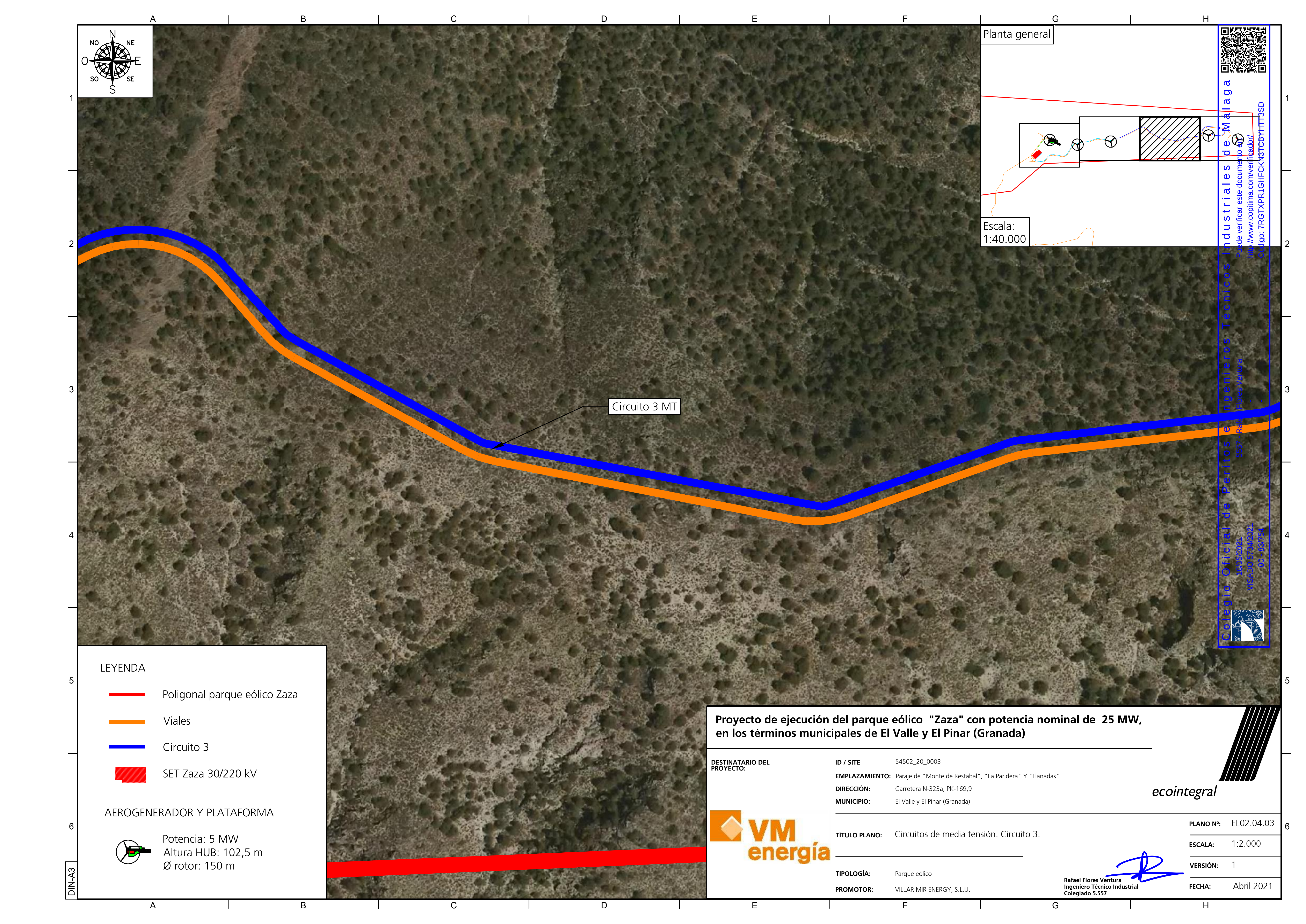
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



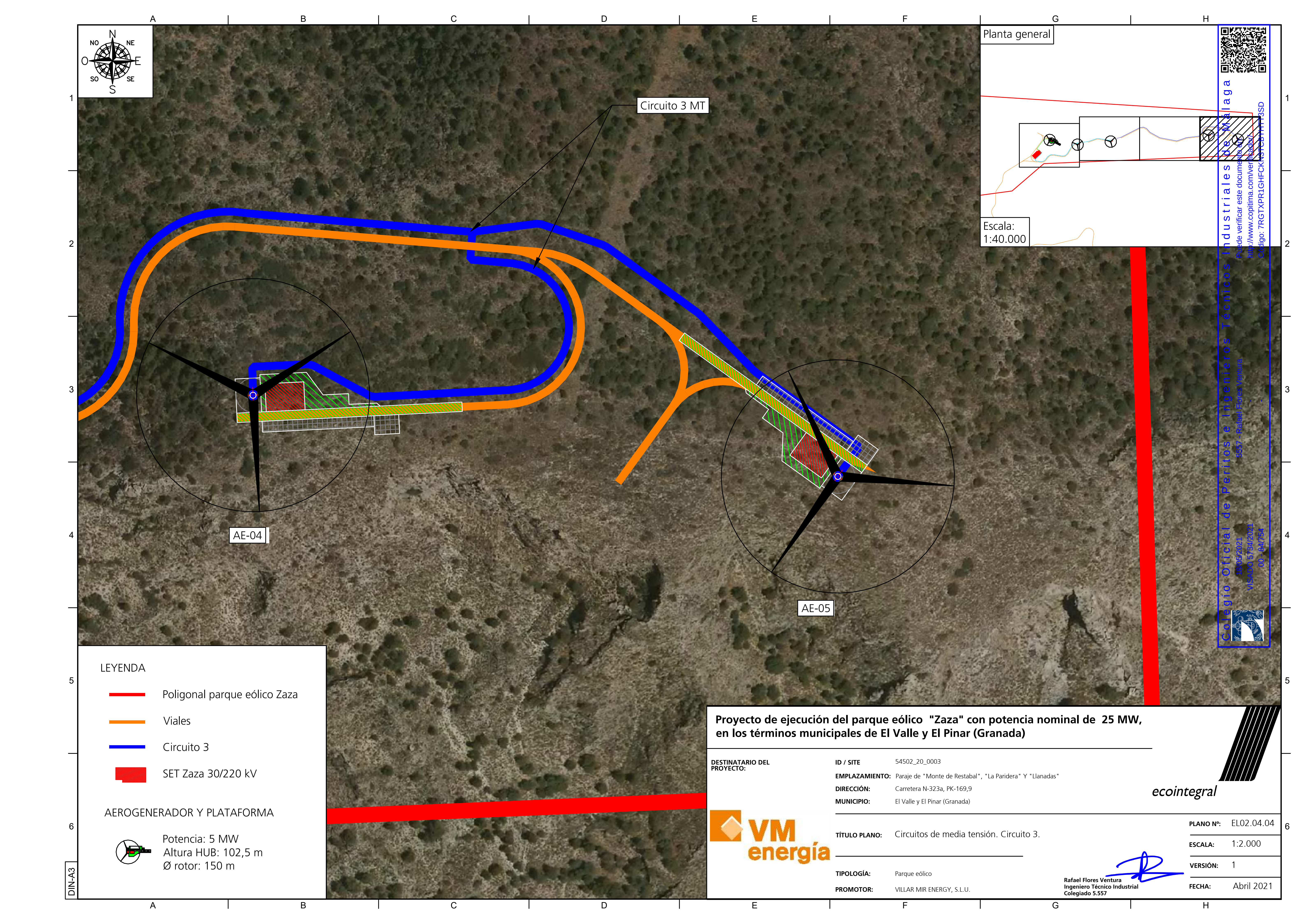
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Planta general
Escala:
1:40.000
AE-01
AE-02
SET Zaza 30/220 kV
Circuito 3 MT
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito 3
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Circuito 3.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL02.04.01
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



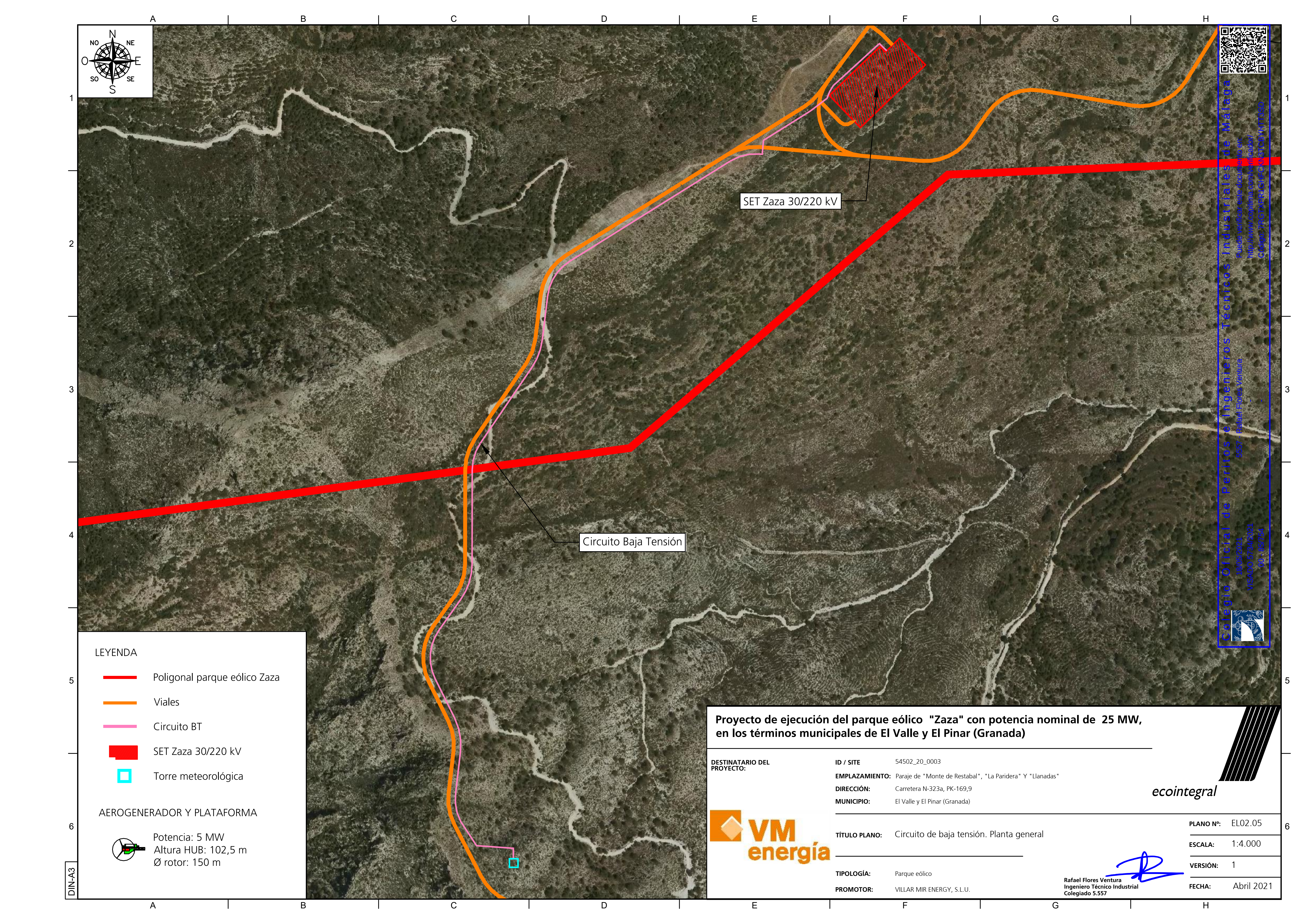
A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Planta general
Escala:
1:40.000
Circuito 3 MT
AE-02
AE-03
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito 3
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 82/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Circuito 3.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL02.04.02
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



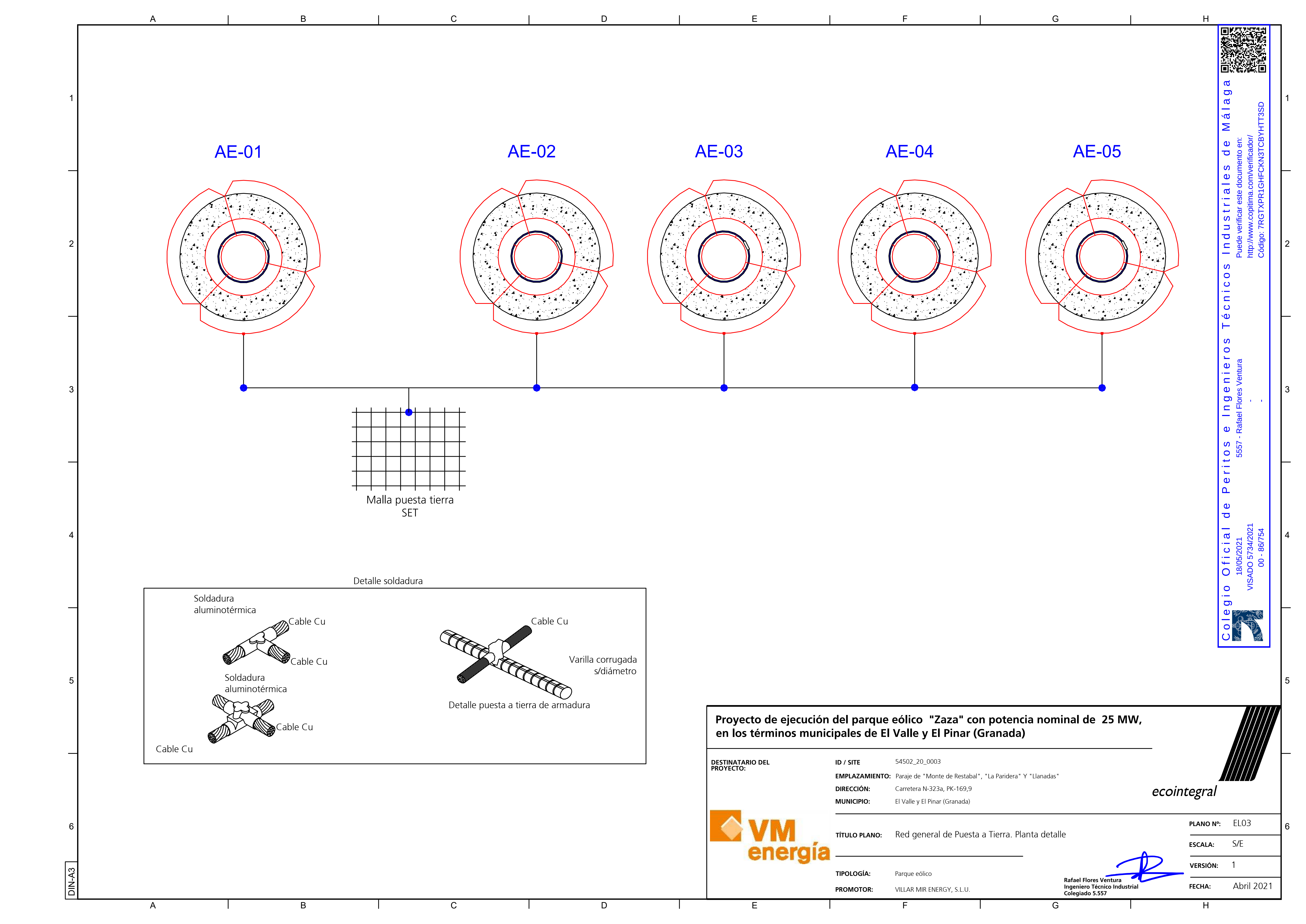
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Planta general
Escala:
1:40.000
Circuito 3 MT
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito 3
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Circuito 3.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL02.04.03
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

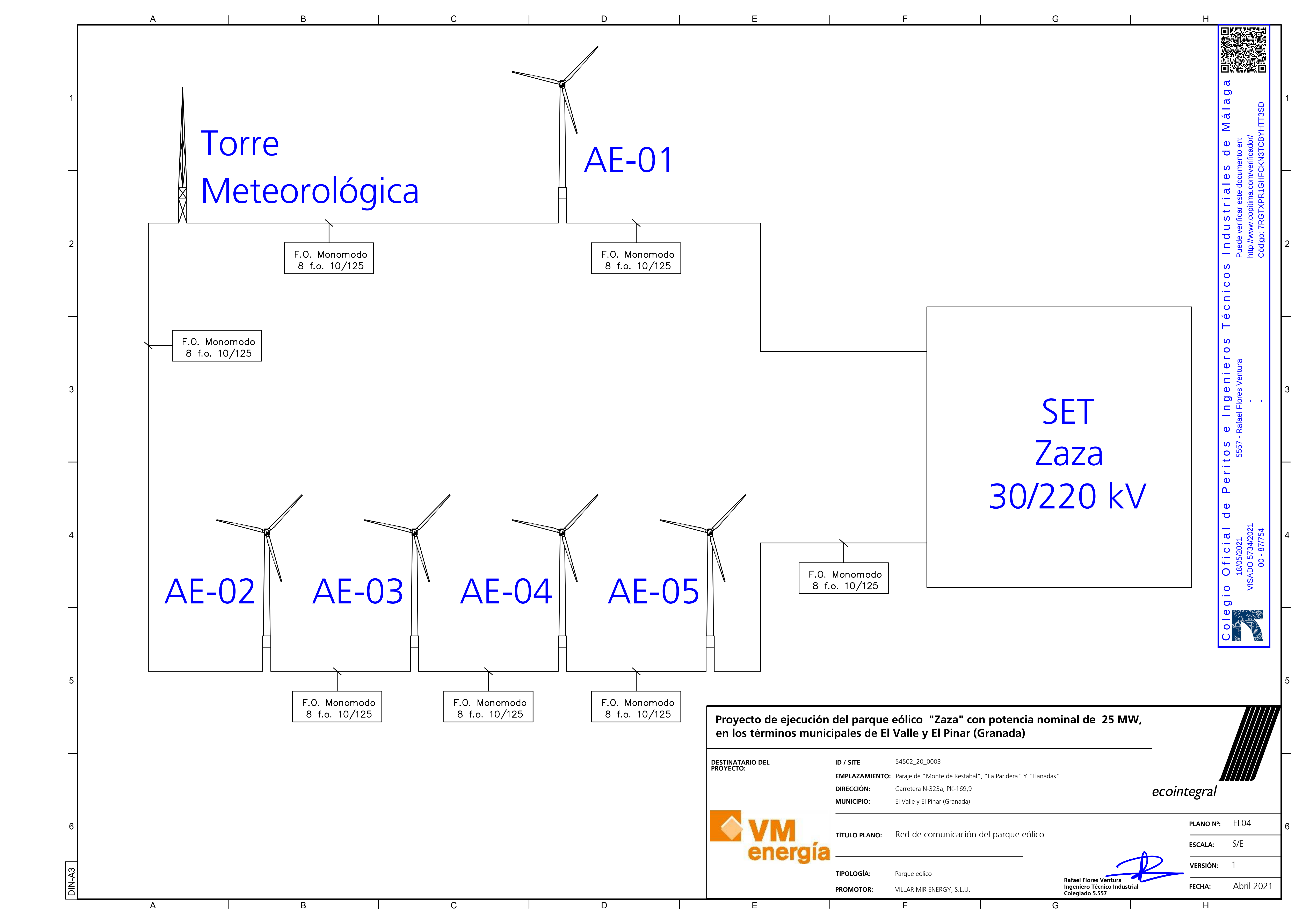


N
NE
E
SE
S
SO
O
NO
Circuito 3 MT
AE-04
AE-05
Planta general
Escala:
1:40.000
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito 3
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN5TCBYHT13SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 84/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuitos de media tensión. Circuito 3.
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: EL02.04.04
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



A B C D E F G H
1 2 3 4 5 6
NO N NE
O E
SO S SE
SET Zaza 30/220 kV
Circuito Baja Tensión
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Circuito BT
SET Zaza 30/220 kV
Torre meteorológica
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Circuito de baja tensión. Planta general
PLANO Nº: EL02.05
ESCALA: 1:4.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
VISADO 5734/2021
http://www.copitima.com/verificador/
00 - 85/754
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD


AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
Malla puesta tierra SET
Detalle soldadura
Soldadura aluminotérmica
Cable Cu
Cable Cu
Soldadura aluminotérmica
Cable Cu
Cable Cu
Cable Cu
Varilla corrugada s/diámetro
Detalle puesta a tierra de armadura
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Red general de Puesta a Tierra. Planta detalle
PLANO Nº: EL03
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021 5557 - Rafael Flores Ventura
VISADO 5734/2021
00 - 86/754
Puede verificar este documento en: http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

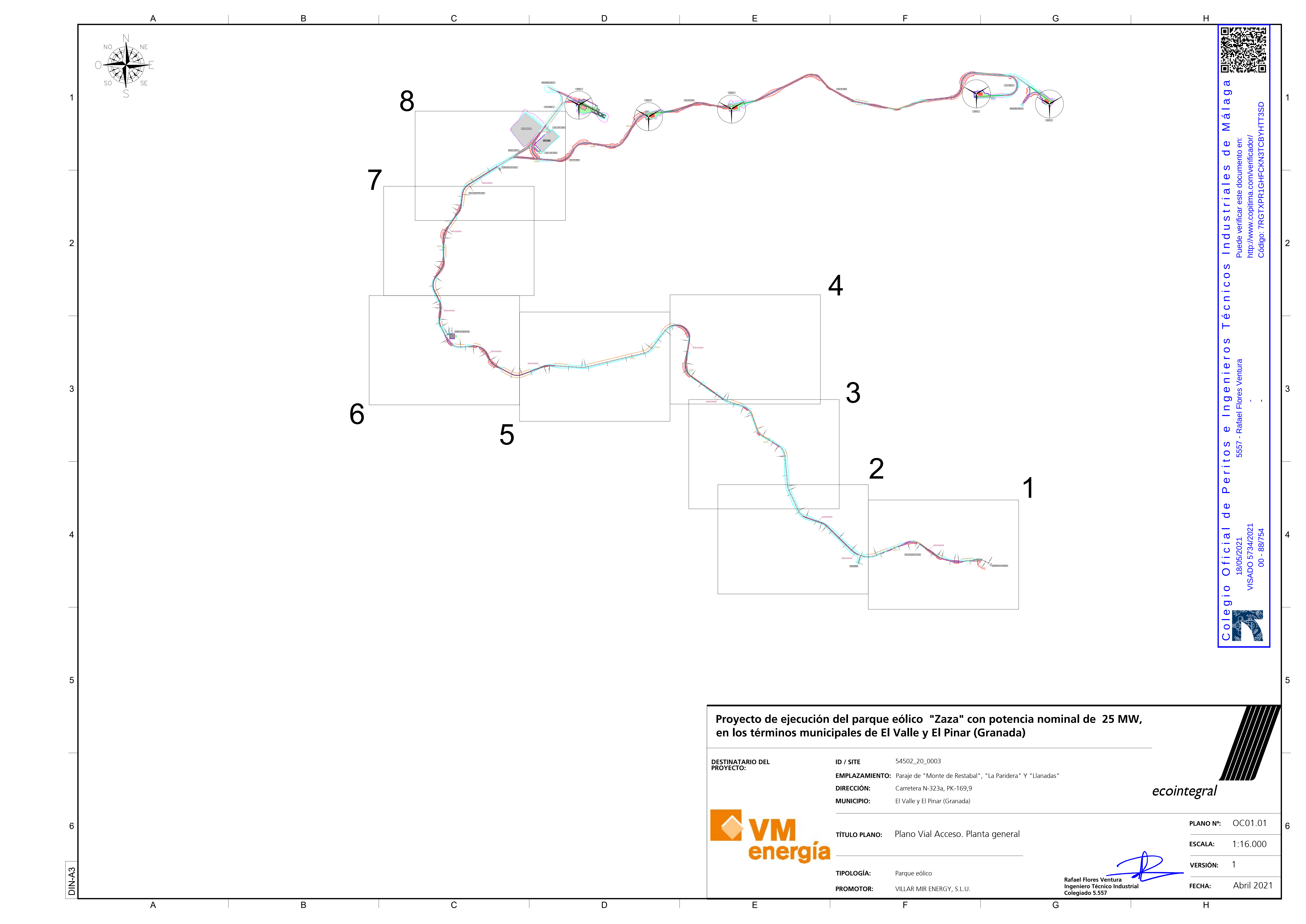
VM energía

ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Red de comunicación del parque eólico
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

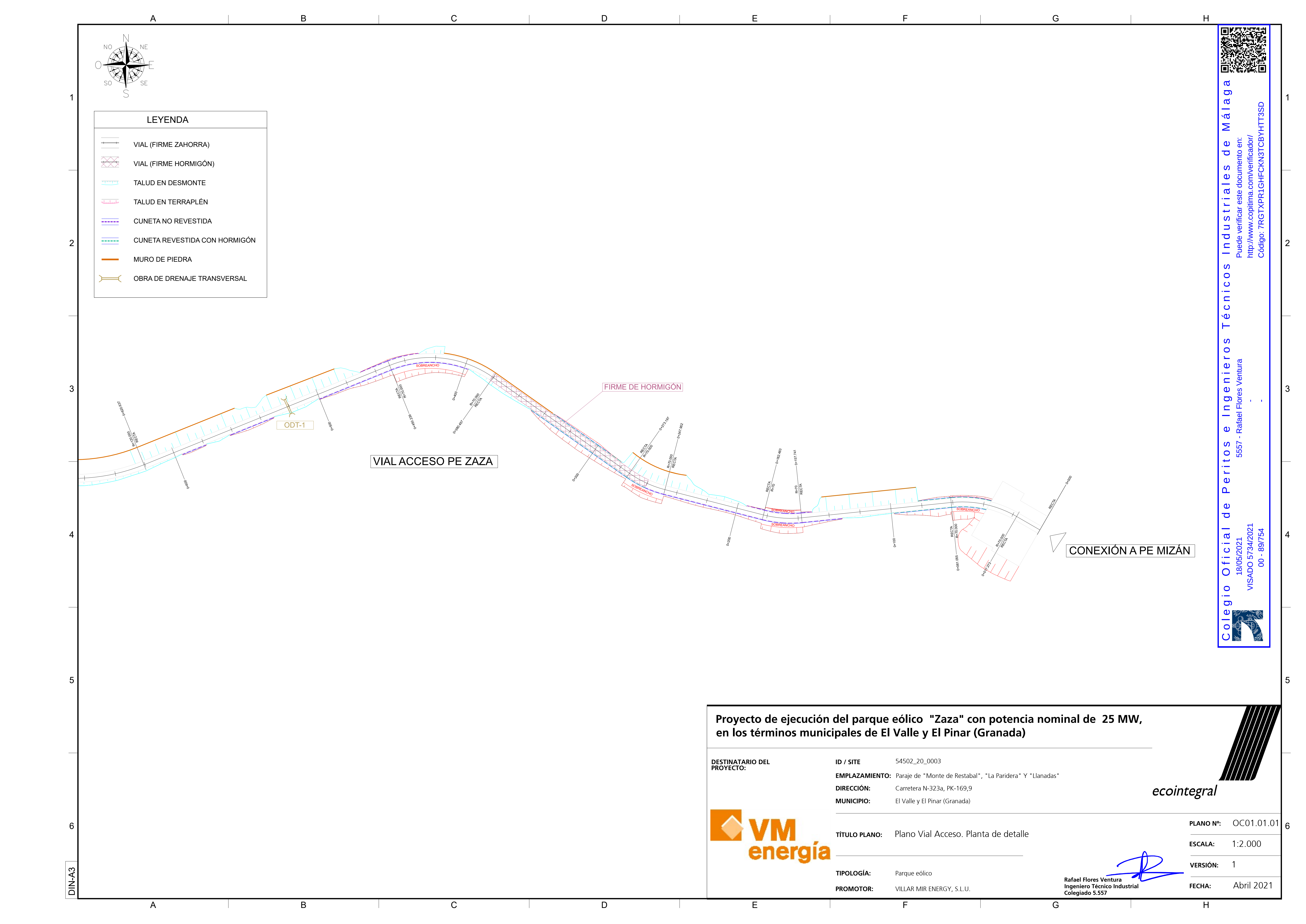
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

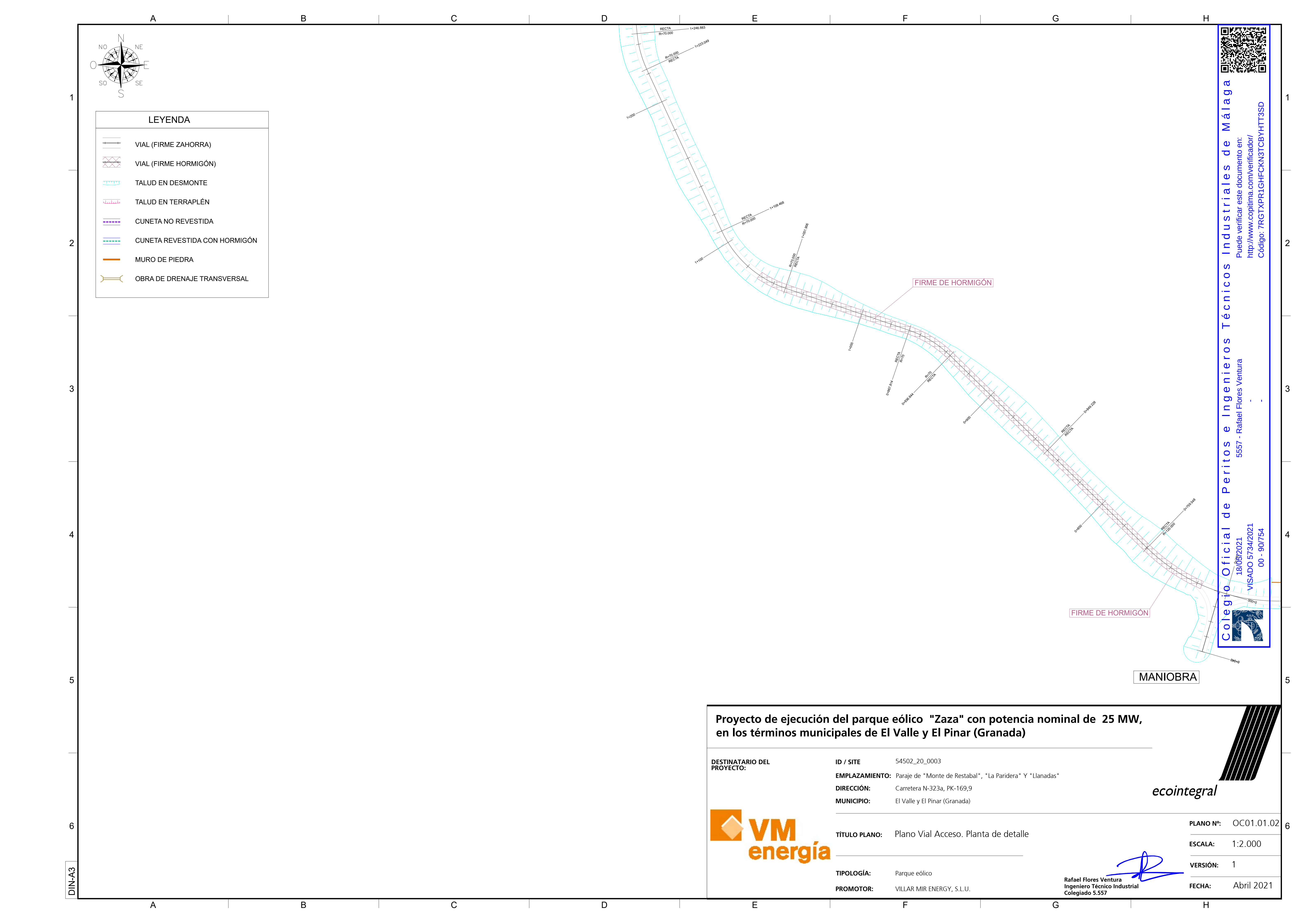
PLANO Nº:	EL04
ESCALA:	S/E
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021



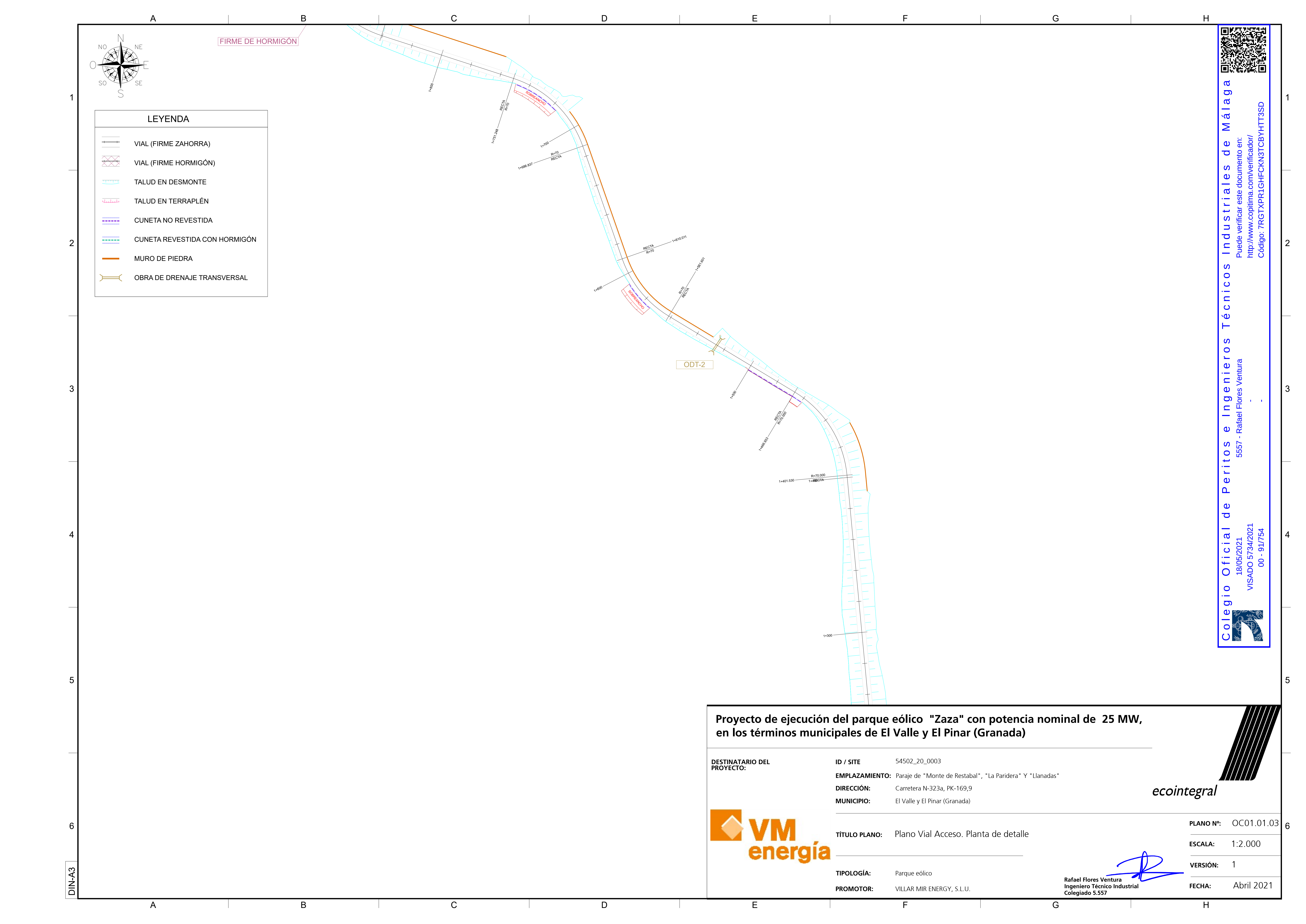
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
8
7
6
5
4
3
2
1
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
VISADO 5734/2021
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
00 - 88/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta general
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.01
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



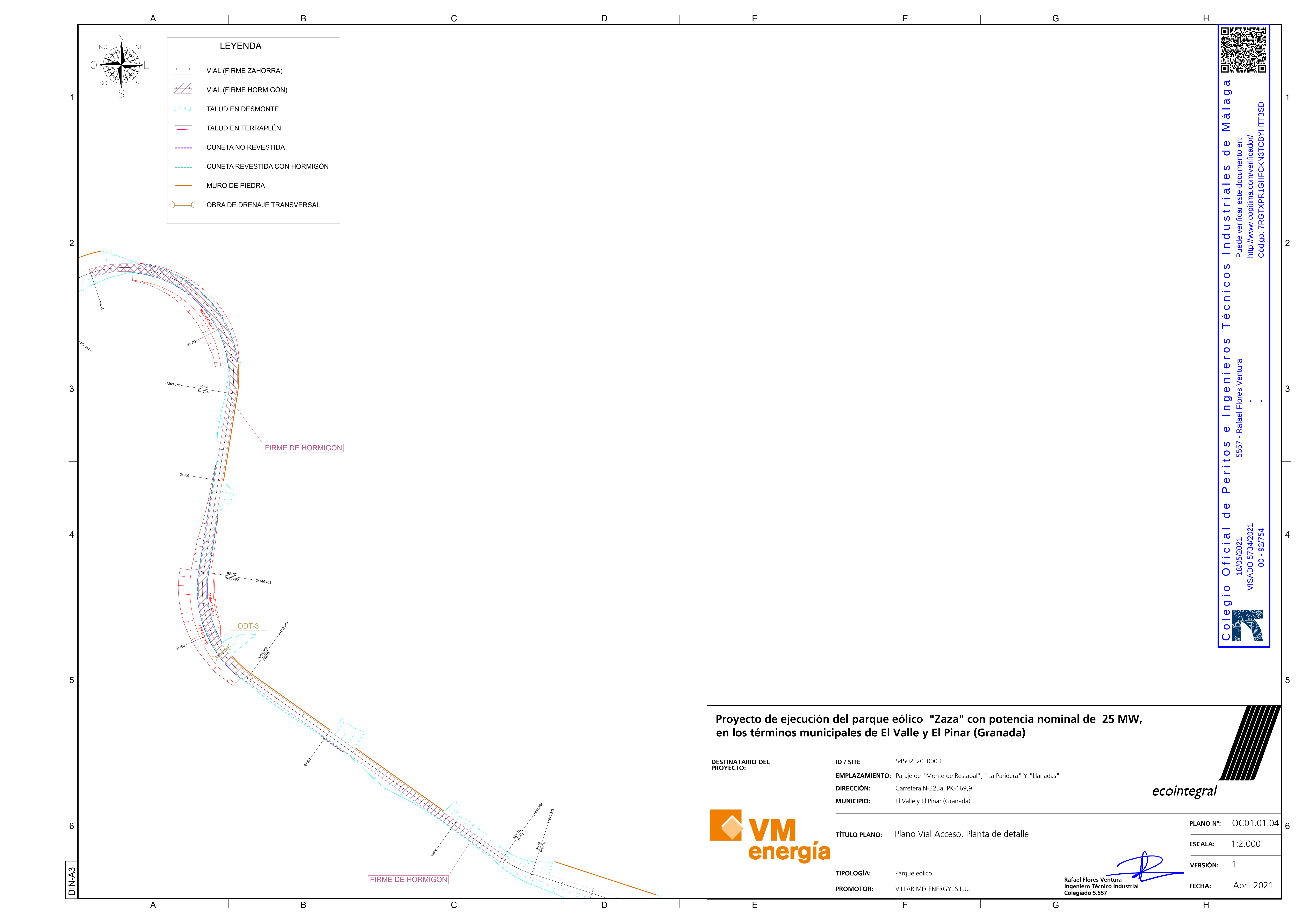
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
ODT-1
VIAL ACCESO PE ZAZA
FIRME DE HORMIGÓN
SOBREANCHO
CONEXIÓN A PE MIZÁN
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 89/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.01.01
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



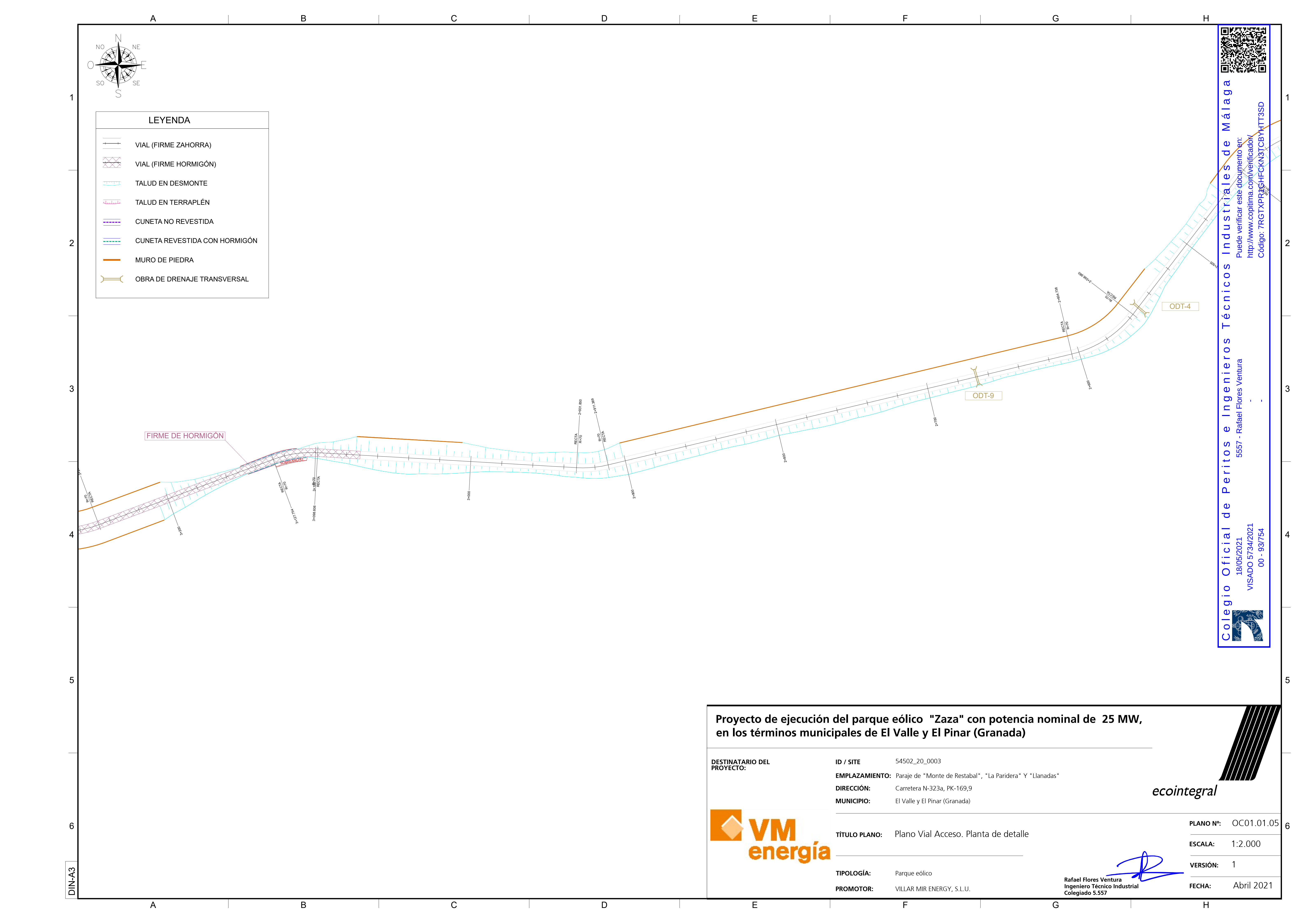
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
FIRME DE HORMIGÓN
FIRME DE HORMIGÓN
MANIOBRA
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 90/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.01.02
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
N
NE
NO
E
O
SO
SE
S
FIRME DE HORMIGÓN
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
ODT-2
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 91/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle
PLANO Nº: OC01.01.03
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
N
NE
E
SE
S
SO
O
NO
FIRME DE HORMIGÓN
ODT-3
FIRME DE HORMIGÓN
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.01.04
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 92/754



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

ID / SITE 54502_20_0003

EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"

DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9

MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

VM energía

ecointegral

TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle

TIPOLOGÍA: Parque eólico

PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

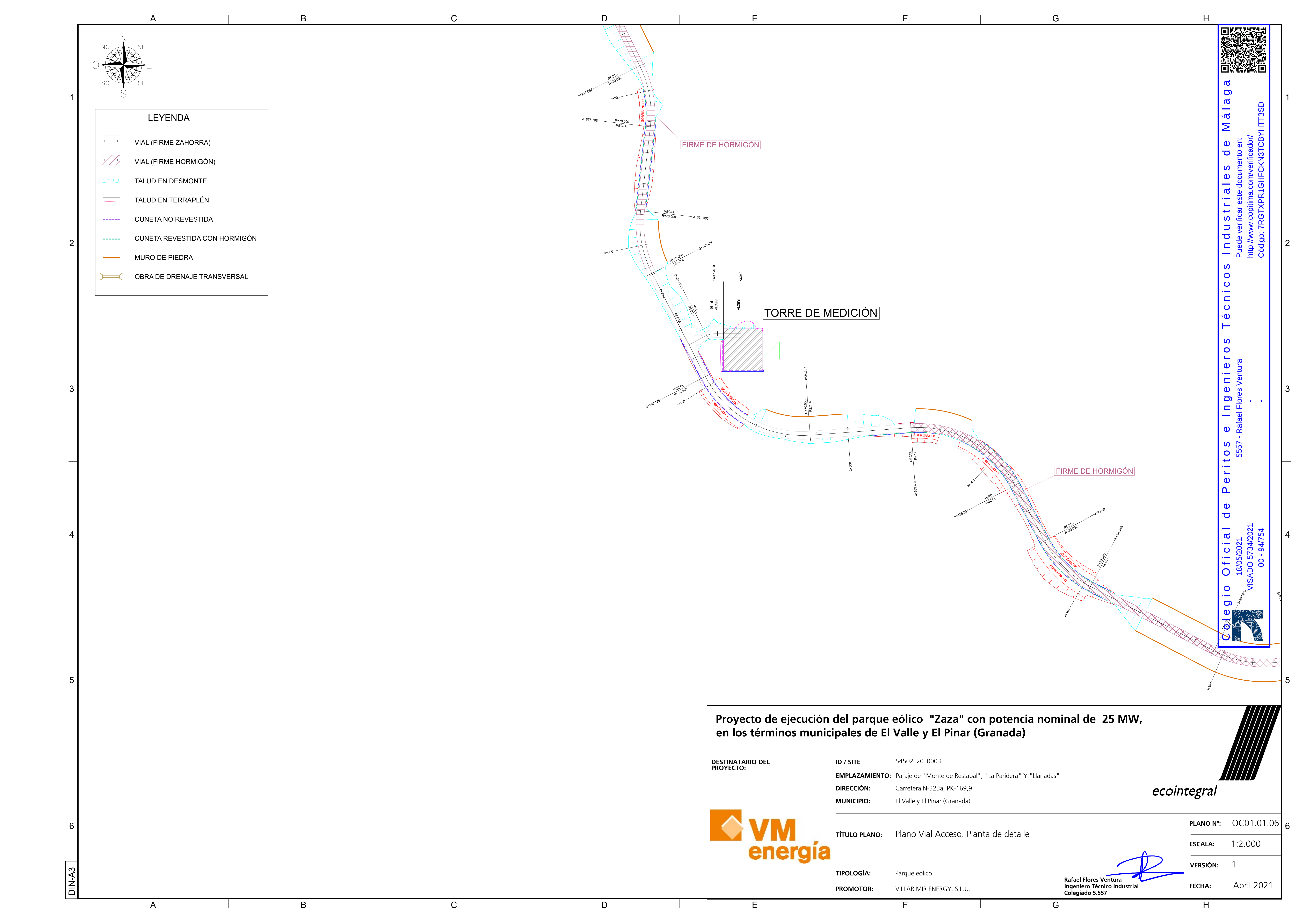
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC01.01.05

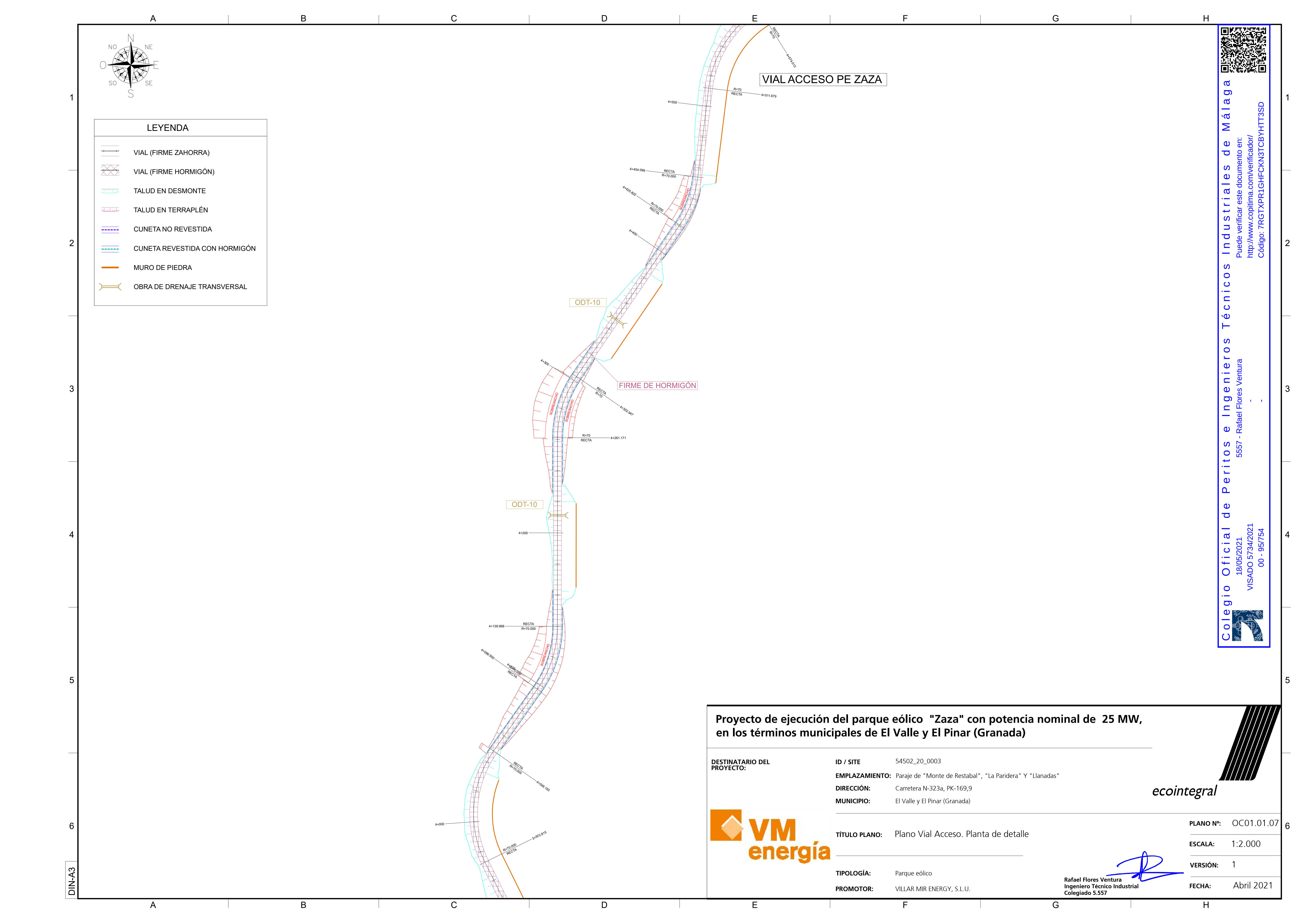
ESCALA: 1:2.000

VERSIÓN: 1

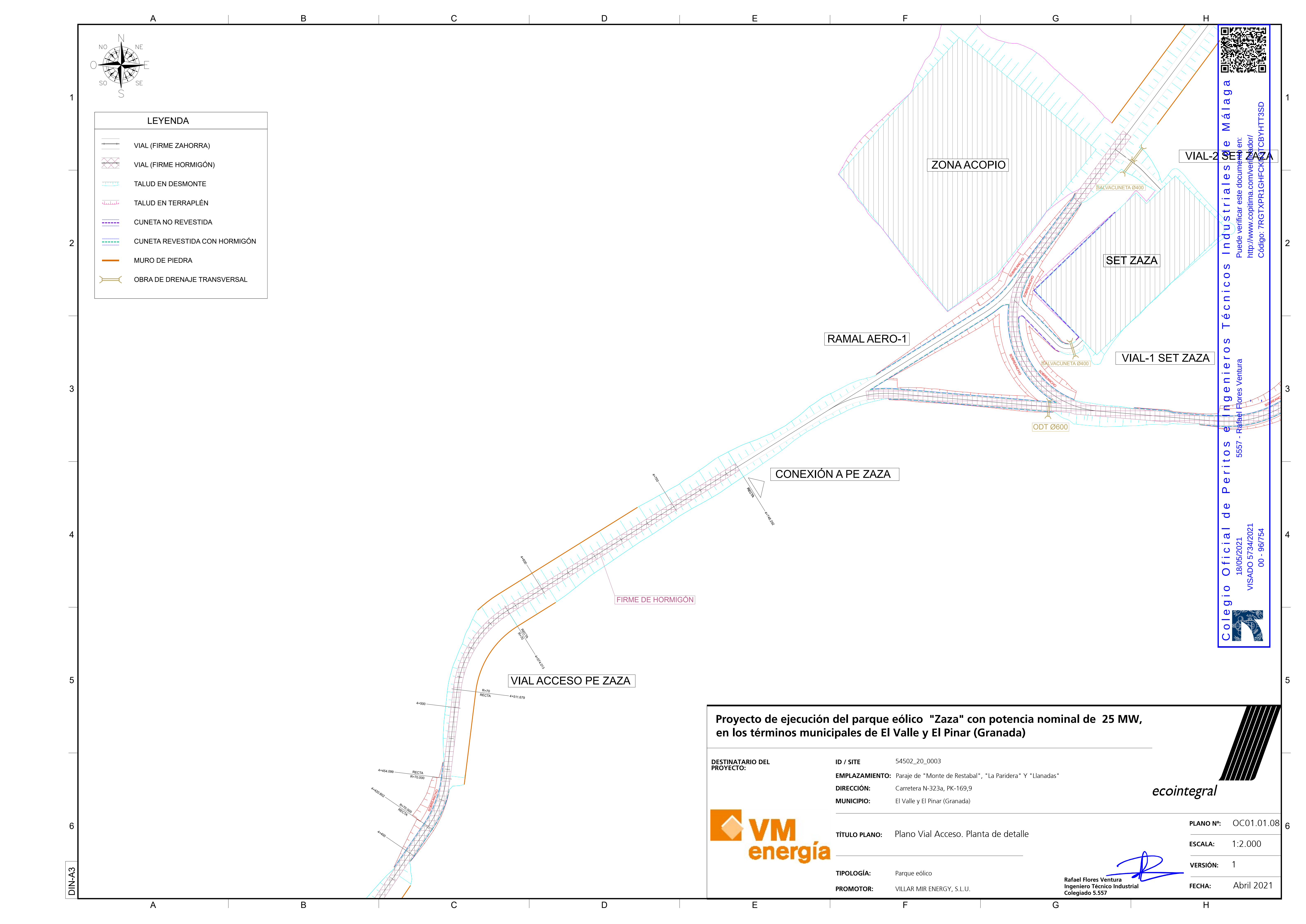
FECHA: Abril 2021



N
NE
NO
O
E
SO
SE
S
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
FIRME DE HORMIGÓN
TORRE DE MEDICIÓN
FIRME DE HORMIGÓN
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 94/754
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.01.06
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL ACCESO PE ZAZA
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
ODT-10
FIRME DE HORMIGÓN
ODT-10
4+500
4+400
4+300
4+200
4+000
N
NE
NO
E
O
SE
SO
S
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 95/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial Acceso. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.01.07
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

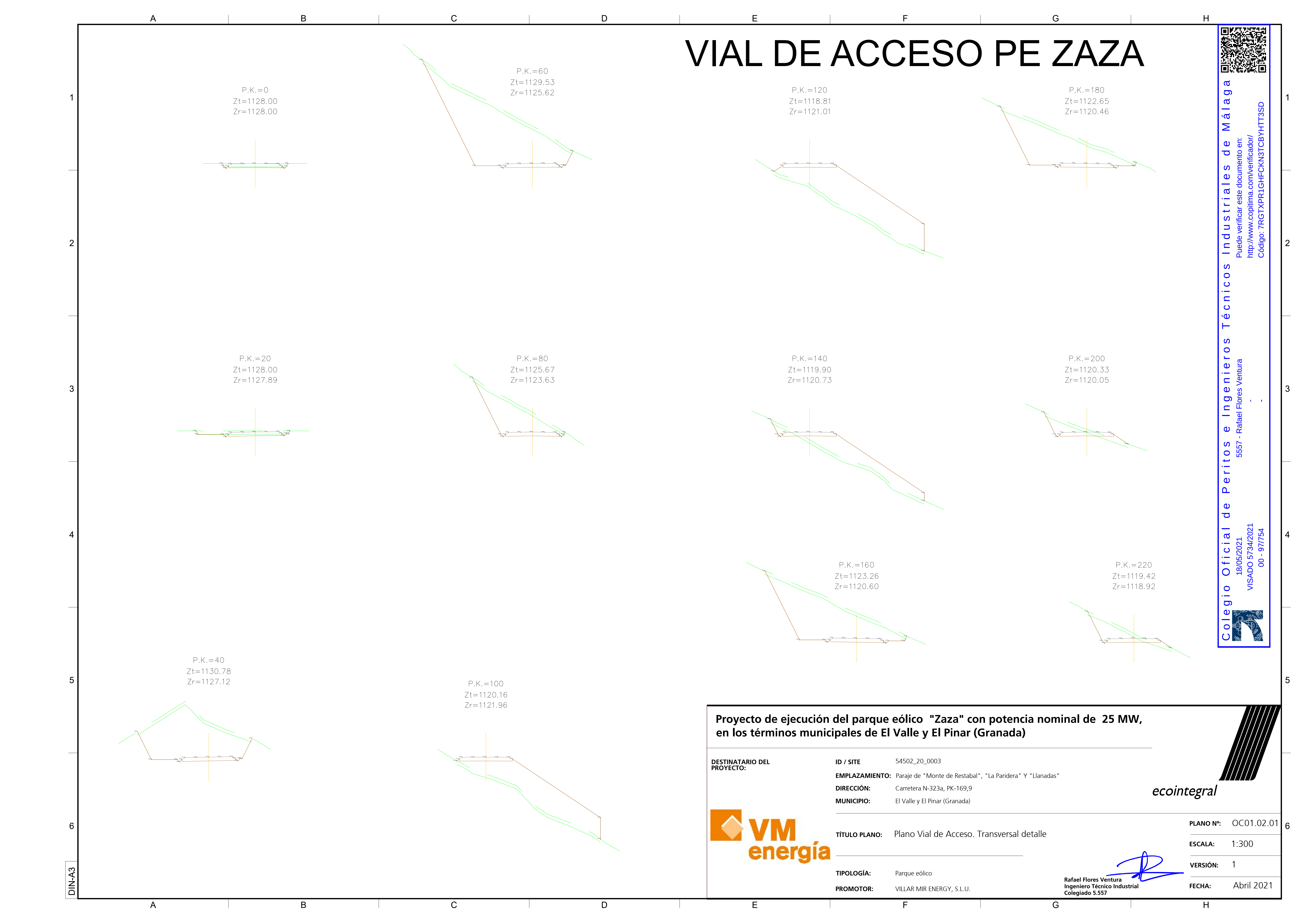


Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

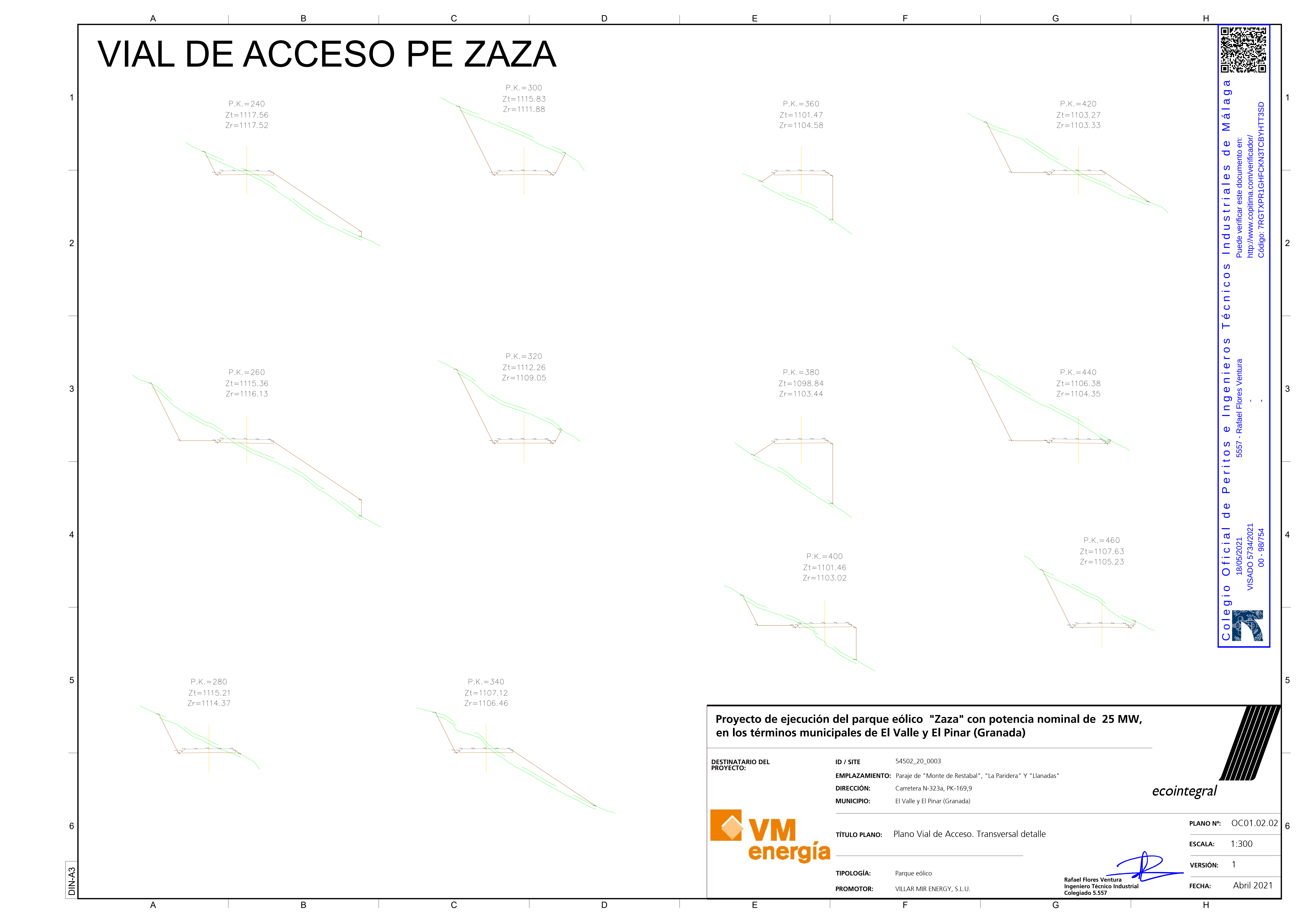
DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Vial Acceso. Planta de detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC01.01.08
ESCALA:	1:2.000
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

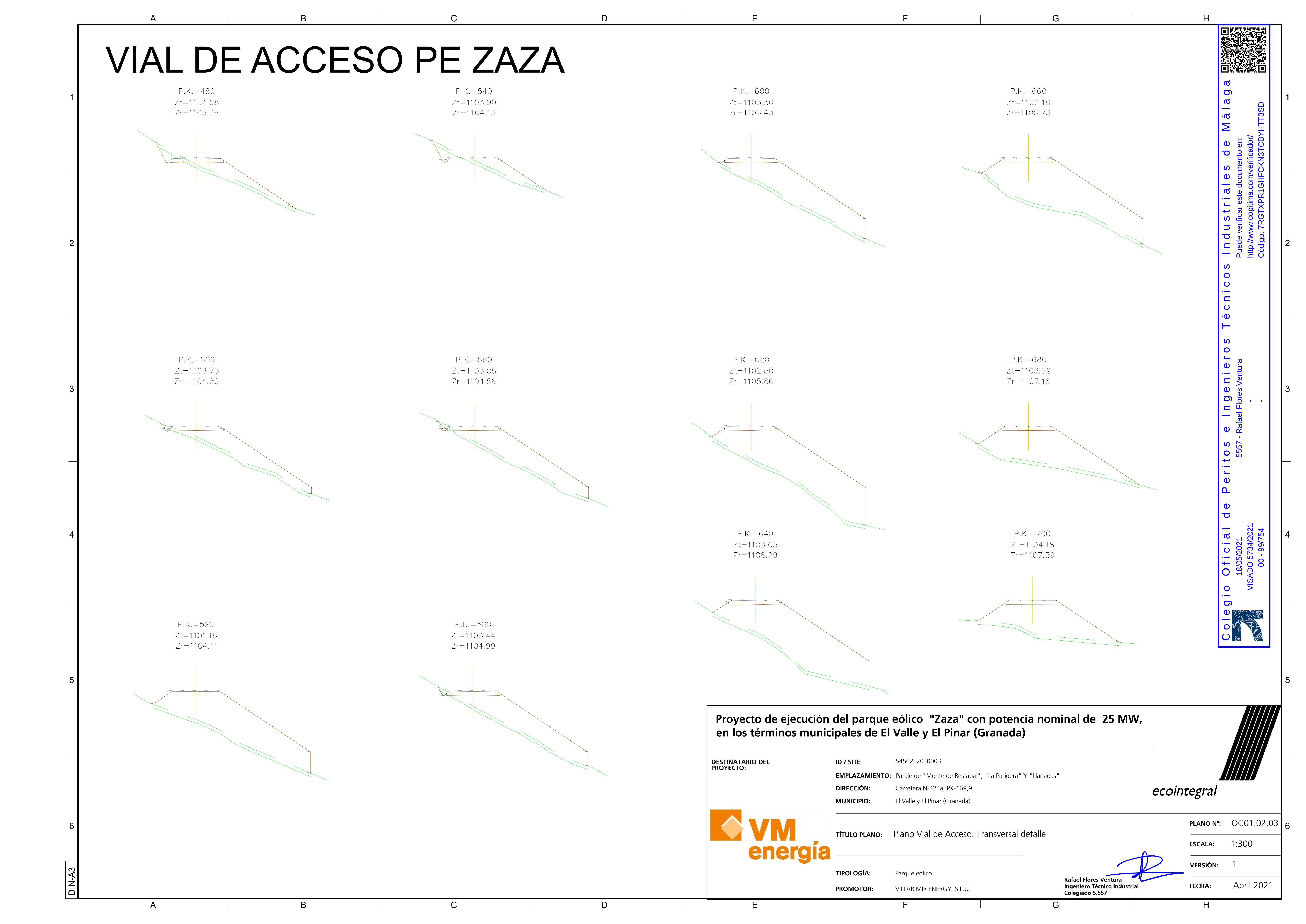


VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=0
Zt=1128.00
Zr=1128.00
P.K.=60
Zt=1129.53
Zr=1125.62
P.K.=120
Zt=1118.81
Zr=1121.01
P.K.=180
Zt=1122.65
Zr=1120.46
P.K.=20
Zt=1128.00
Zr=1127.89
P.K.=80
Zt=1125.67
Zr=1123.63
P.K.=140
Zt=1119.90
Zr=1120.73
P.K.=200
Zt=1120.33
Zr=1120.05
P.K.=160
Zt=1123.26
Zr=1120.60
P.K.=220
Zt=1119.42
Zr=1118.92
P.K.=40
Zt=1130.78
Zr=1127.12
P.K.=100
Zt=1120.16
Zr=1121.96
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 97/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.01
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=240
Zt=1117.56
Zr=1117.52
P.K.=300
Zt=1115.83
Zr=1111.88
P.K.=360
Zt=1101.47
Zr=1104.58
P.K.=420
Zt=1103.27
Zr=1103.33
P.K.=260
Zt=1115.36
Zr=1116.13
P.K.=320
Zt=1112.26
Zr=1109.05
P.K.=380
Zt=1098.84
Zr=1103.44
P.K.=440
Zt=1106.38
Zr=1104.35
P.K.=400
Zt=1101.46
Zr=1103.02
P.K.=460
Zt=1107.63
Zr=1105.23
P.K.=280
Zt=1115.21
Zr=1114.37
P.K.=340
Zt=1107.12
Zr=1106.46
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 98/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
PLANO Nº: OC01.02.02
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3

VIAL DE ACCESO PE ZAZA



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

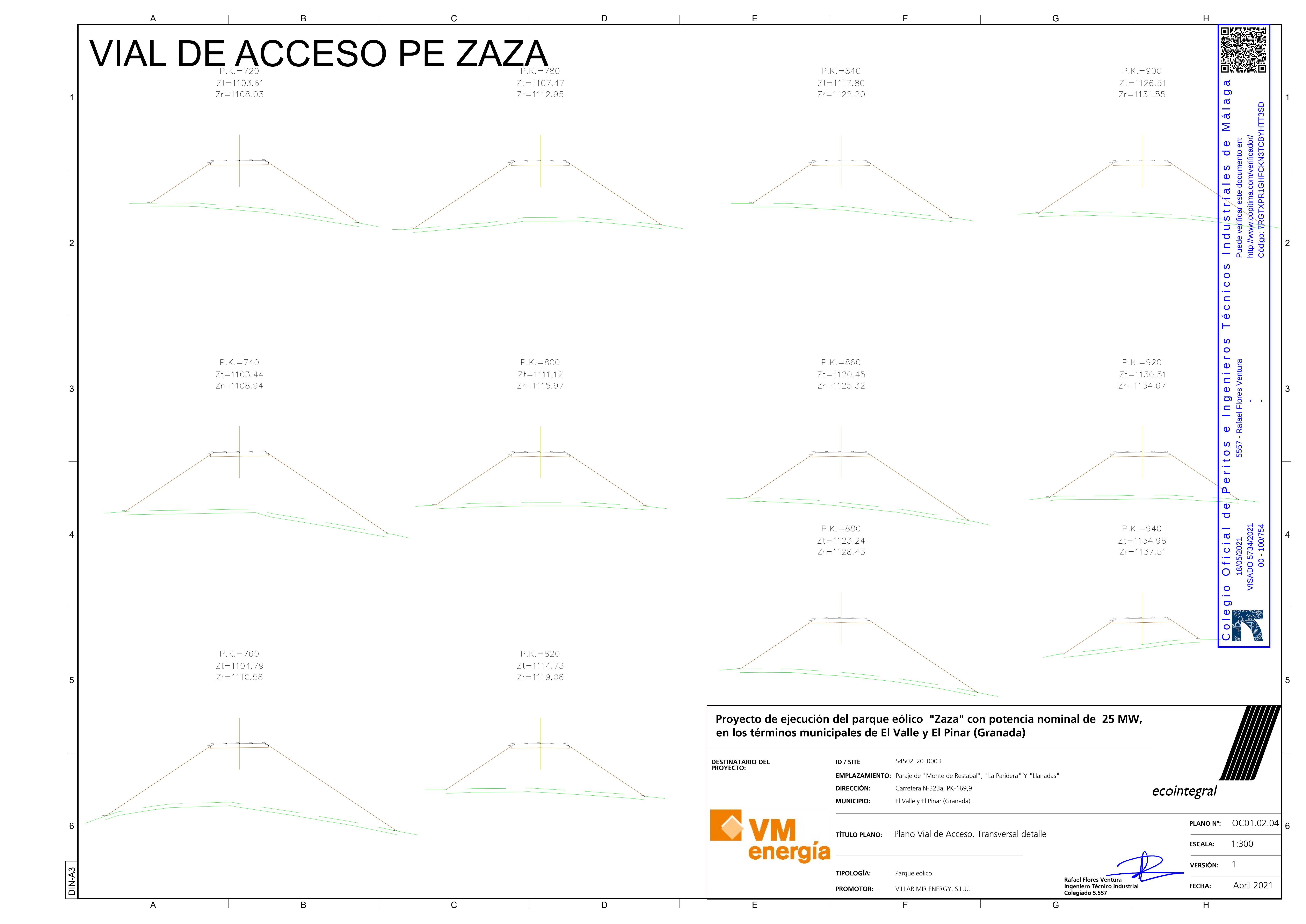
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle

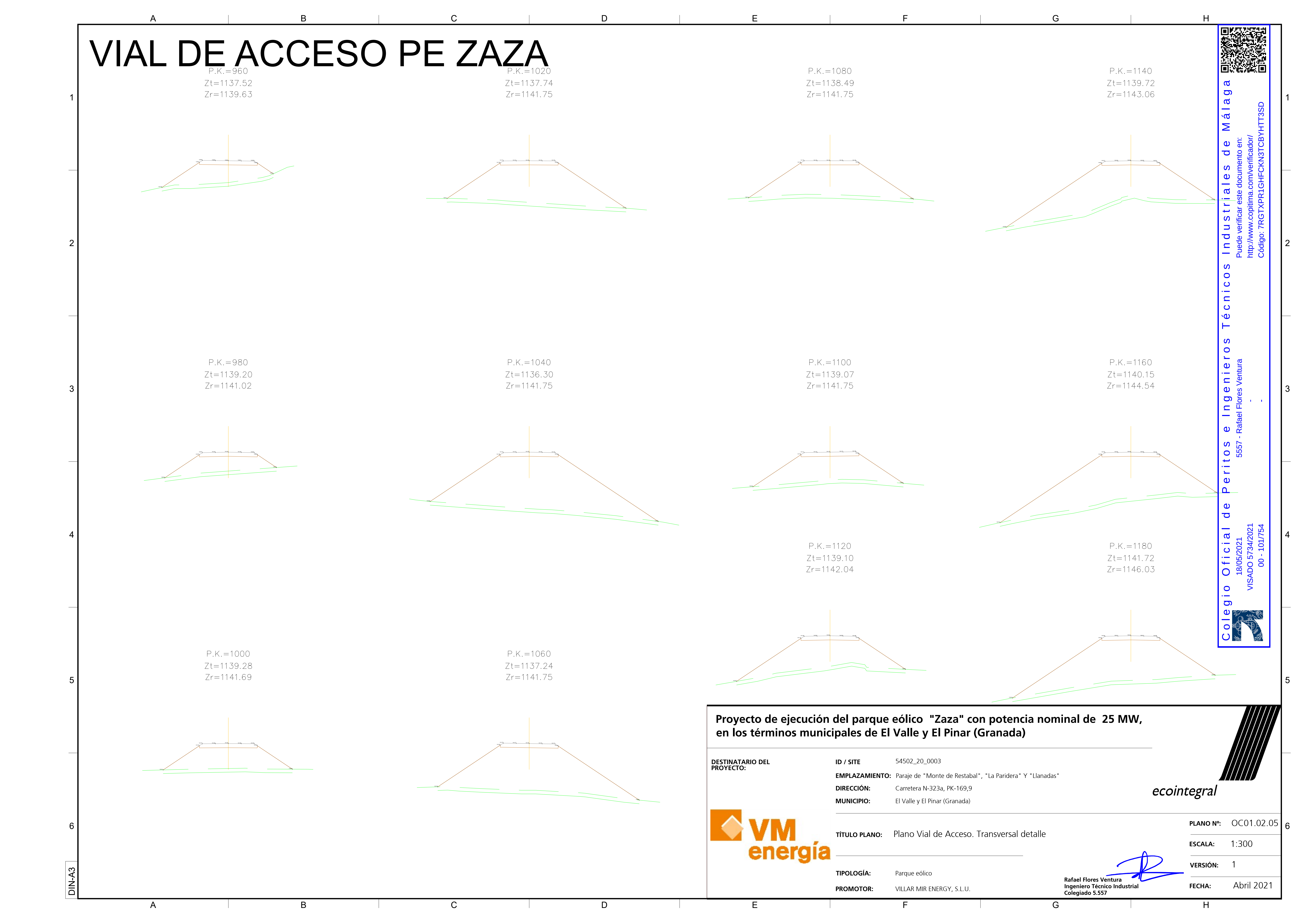
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC01.02.03
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

DIN-A3


VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=720
Zt=1103.61
Zr=1108.03
P.K.=780
Zt=1107.47
Zr=1112.95
P.K.=840
Zt=1117.80
Zr=1122.20
P.K.=900
Zt=1126.51
Zr=1131.55
P.K.=740
Zt=1103.44
Zr=1108.94
P.K.=800
Zt=1111.12
Zr=1115.97
P.K.=860
Zt=1120.45
Zr=1125.32
P.K.=920
Zt=1130.51
Zr=1134.67
P.K.=880
Zt=1123.24
Zr=1128.43
P.K.=940
Zt=1134.98
Zr=1137.51
P.K.=760
Zt=1104.79
Zr=1110.58
P.K.=820
Zt=1114.73
Zr=1119.08
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 100/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.04
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



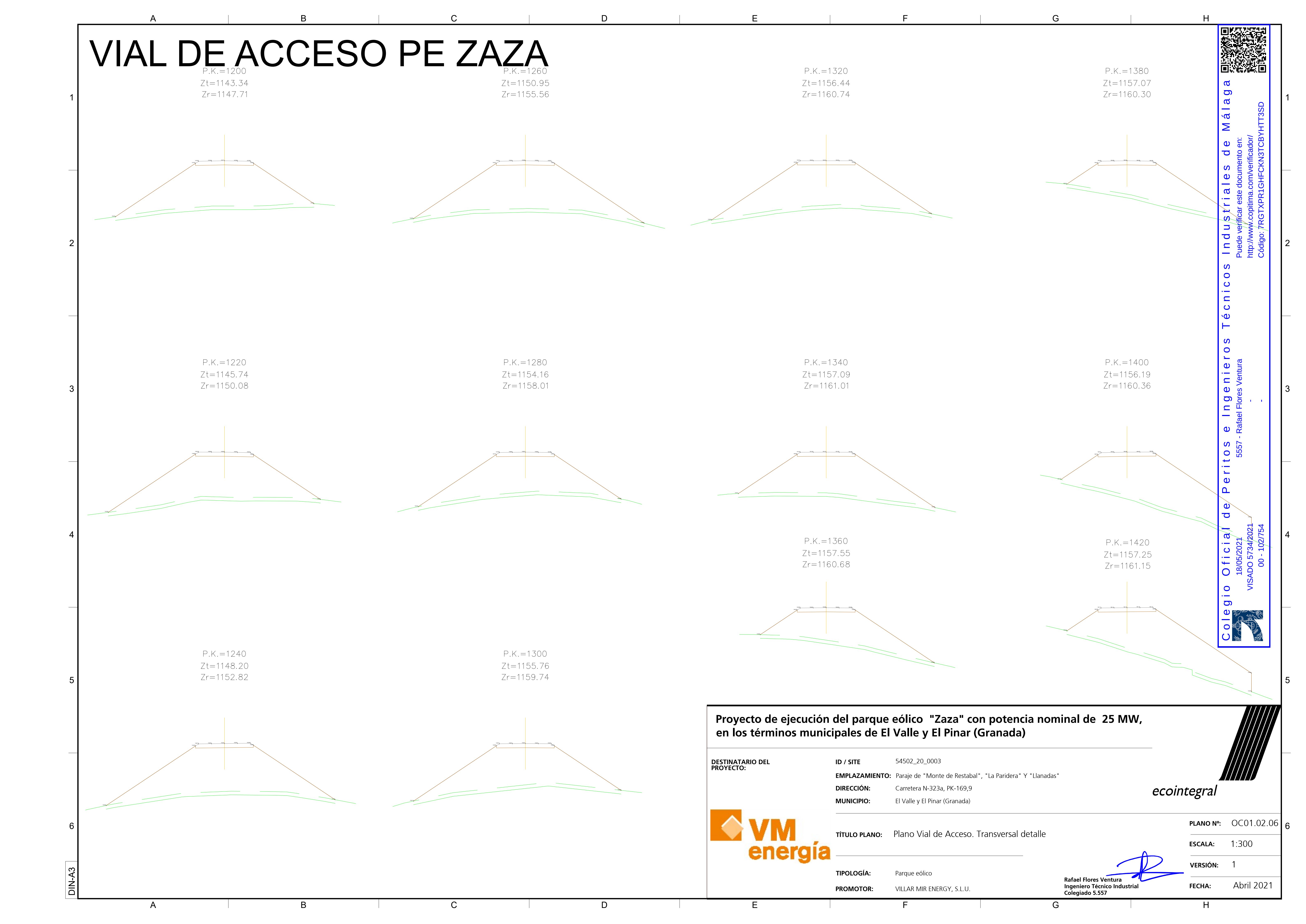
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC01.02.05
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

VM energía

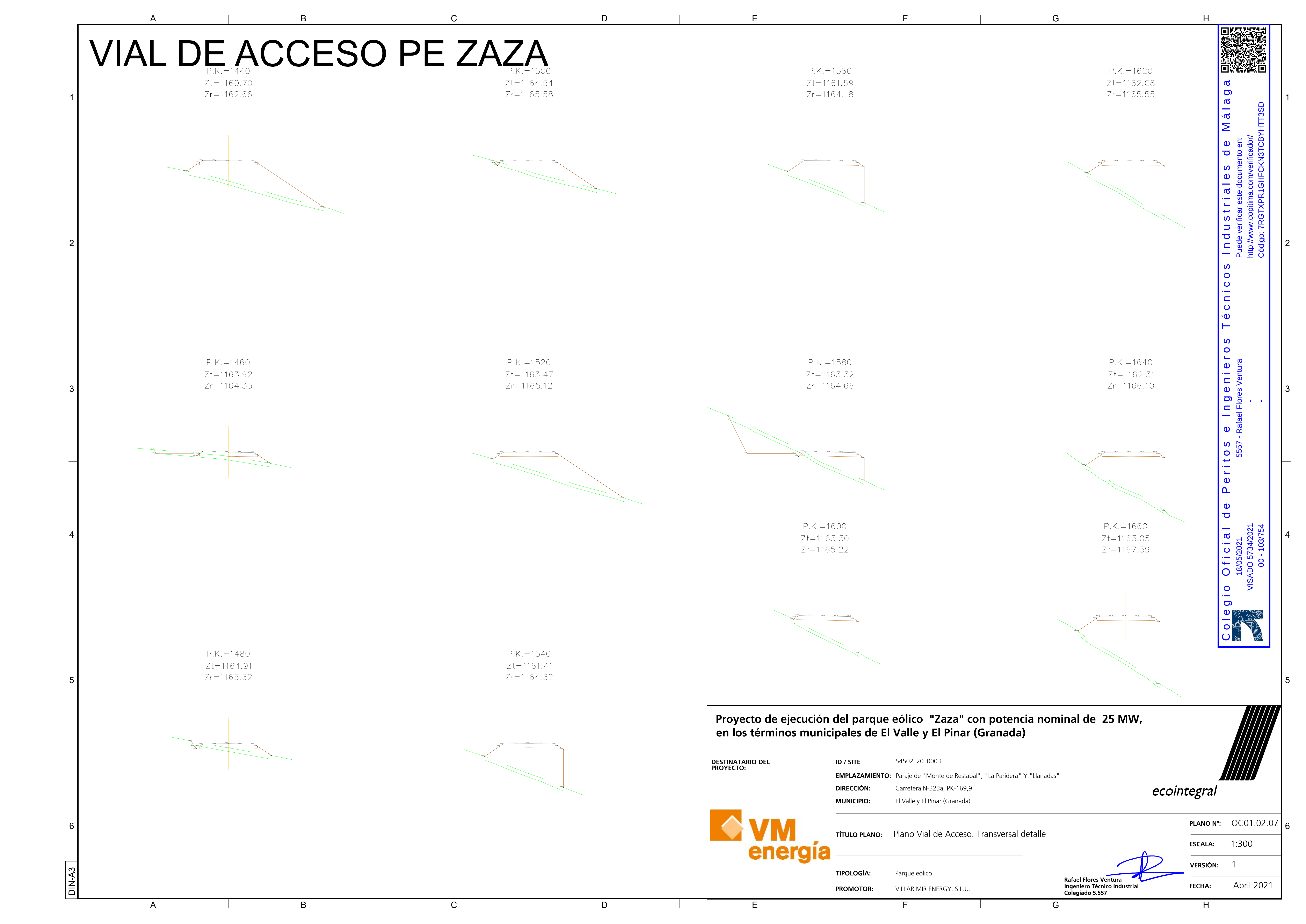
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=1200
Zt=1143.34
Zr=1147.71
P.K.=1260
Zt=1150.95
Zr=1155.56
P.K.=1320
Zt=1156.44
Zr=1160.74
P.K.=1380
Zt=1157.07
Zr=1160.30
P.K.=1220
Zt=1145.74
Zr=1150.08
P.K.=1280
Zt=1154.16
Zr=1158.01
P.K.=1340
Zt=1157.09
Zr=1161.01
P.K.=1400
Zt=1156.19
Zr=1160.36
P.K.=1360
Zt=1157.55
Zr=1160.68
P.K.=1420
Zt=1157.25
Zr=1161.15
P.K.=1240
Zt=1148.20
Zr=1152.82
P.K.=1300
Zt=1155.76
Zr=1159.74
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 102/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.06
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

VIAL DE ACCESO PE ZAZA

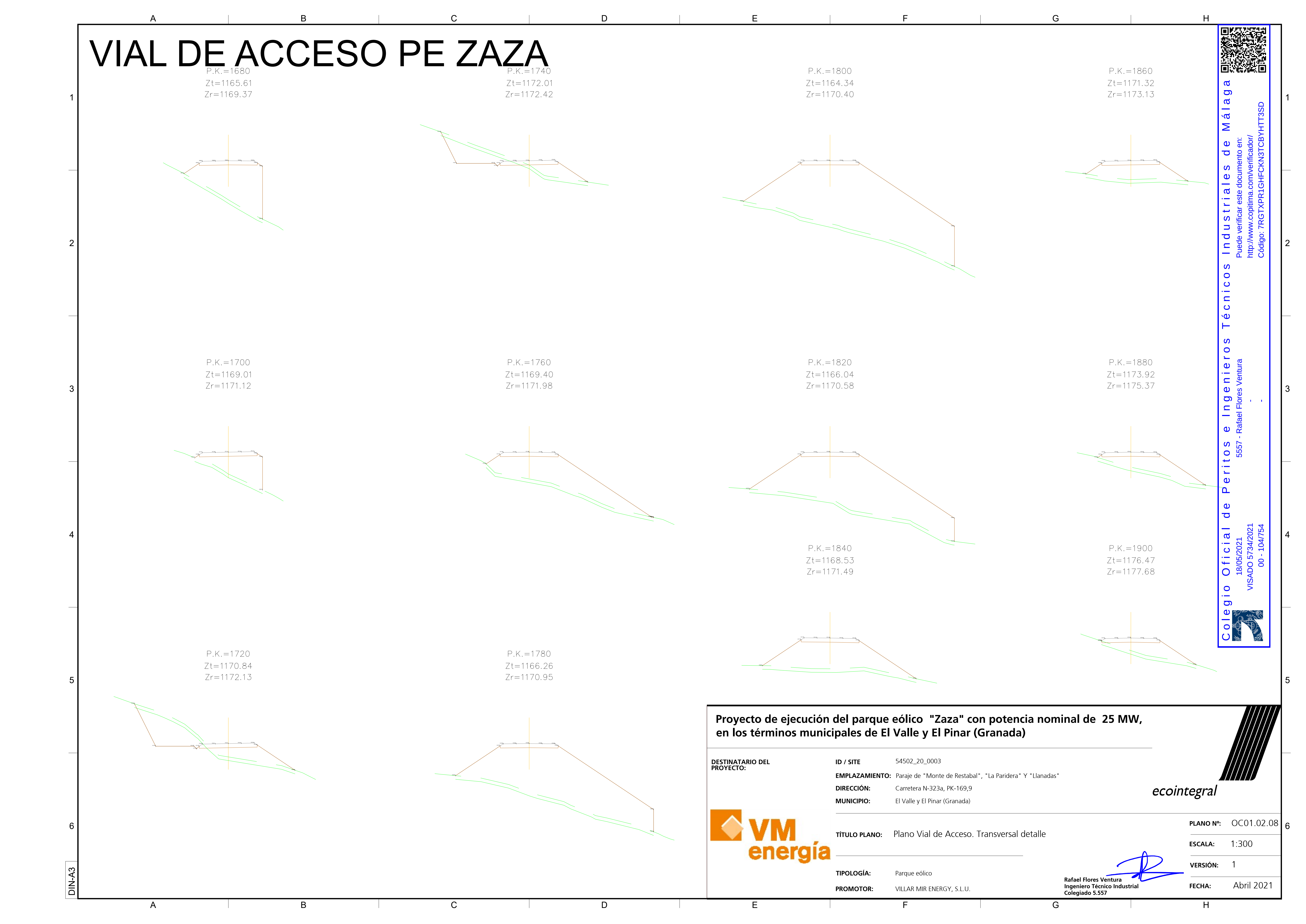


Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC01.02.07
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

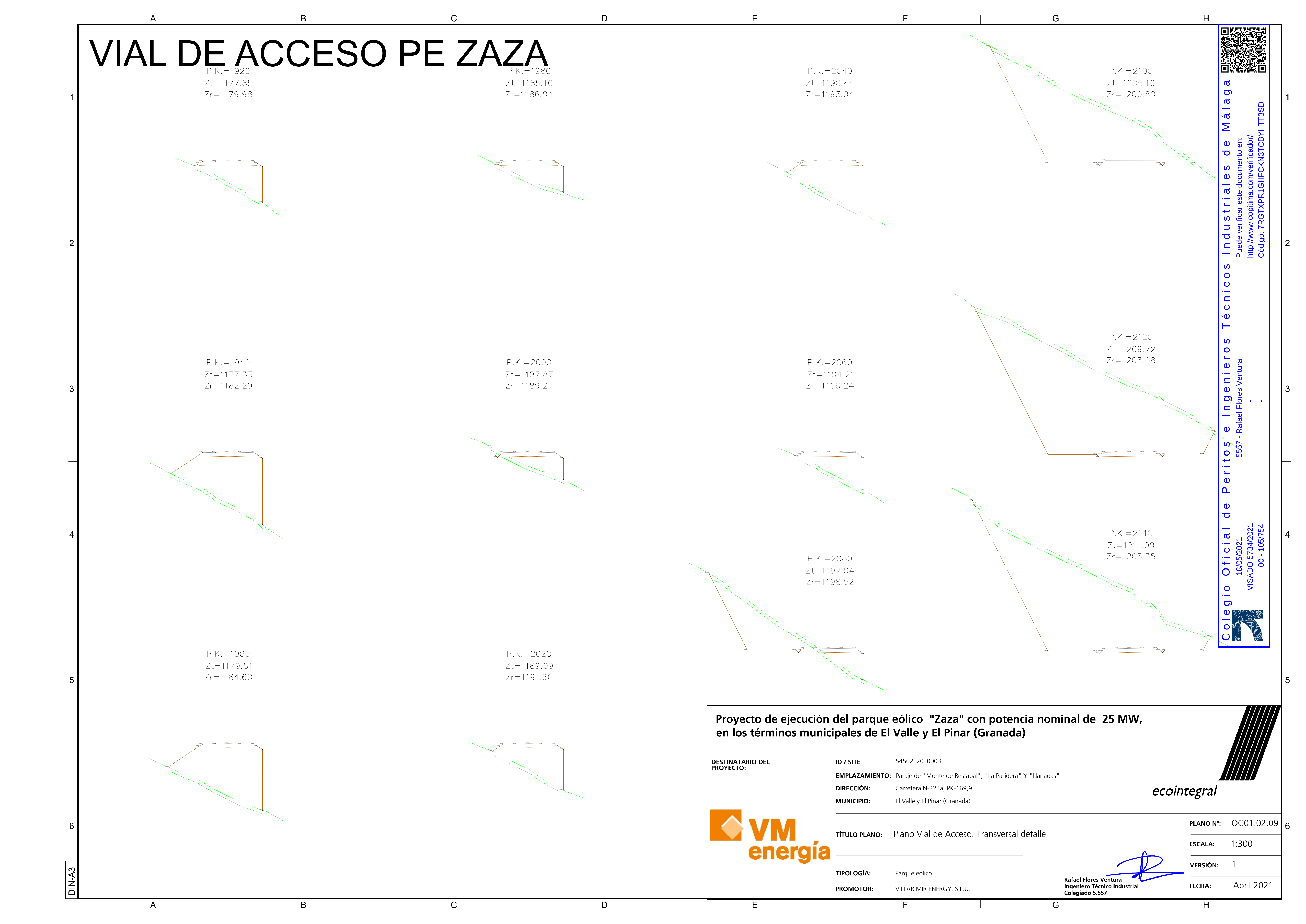
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=1680
Zt=1165.61
Zr=1169.37
P.K.=1740
Zt=1172.01
Zr=1172.42
P.K.=1800
Zt=1164.34
Zr=1170.40
P.K.=1860
Zt=1171.32
Zr=1173.13
P.K.=1700
Zt=1169.01
Zr=1171.12
P.K.=1760
Zt=1169.40
Zr=1171.98
P.K.=1820
Zt=1166.04
Zr=1170.58
P.K.=1880
Zt=1173.92
Zr=1175.37
P.K.=1840
Zt=1168.53
Zr=1171.49
P.K.=1900
Zt=1176.47
Zr=1177.68
P.K.=1720
Zt=1170.84
Zr=1172.13
P.K.=1780
Zt=1166.26
Zr=1170.95
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 104/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.08
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

VIAL DE ACCESO PE ZAZA



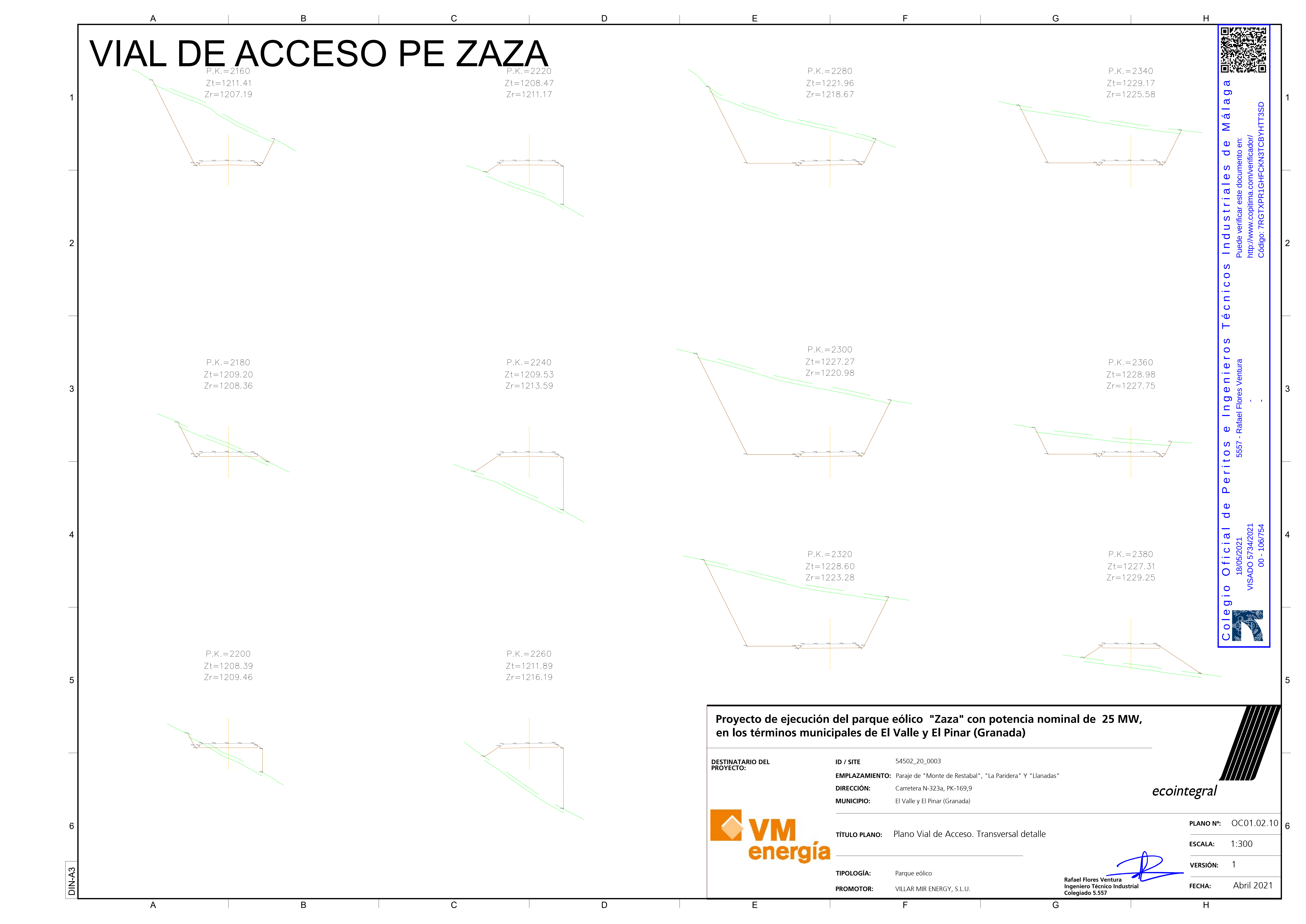
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC01.02.09
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

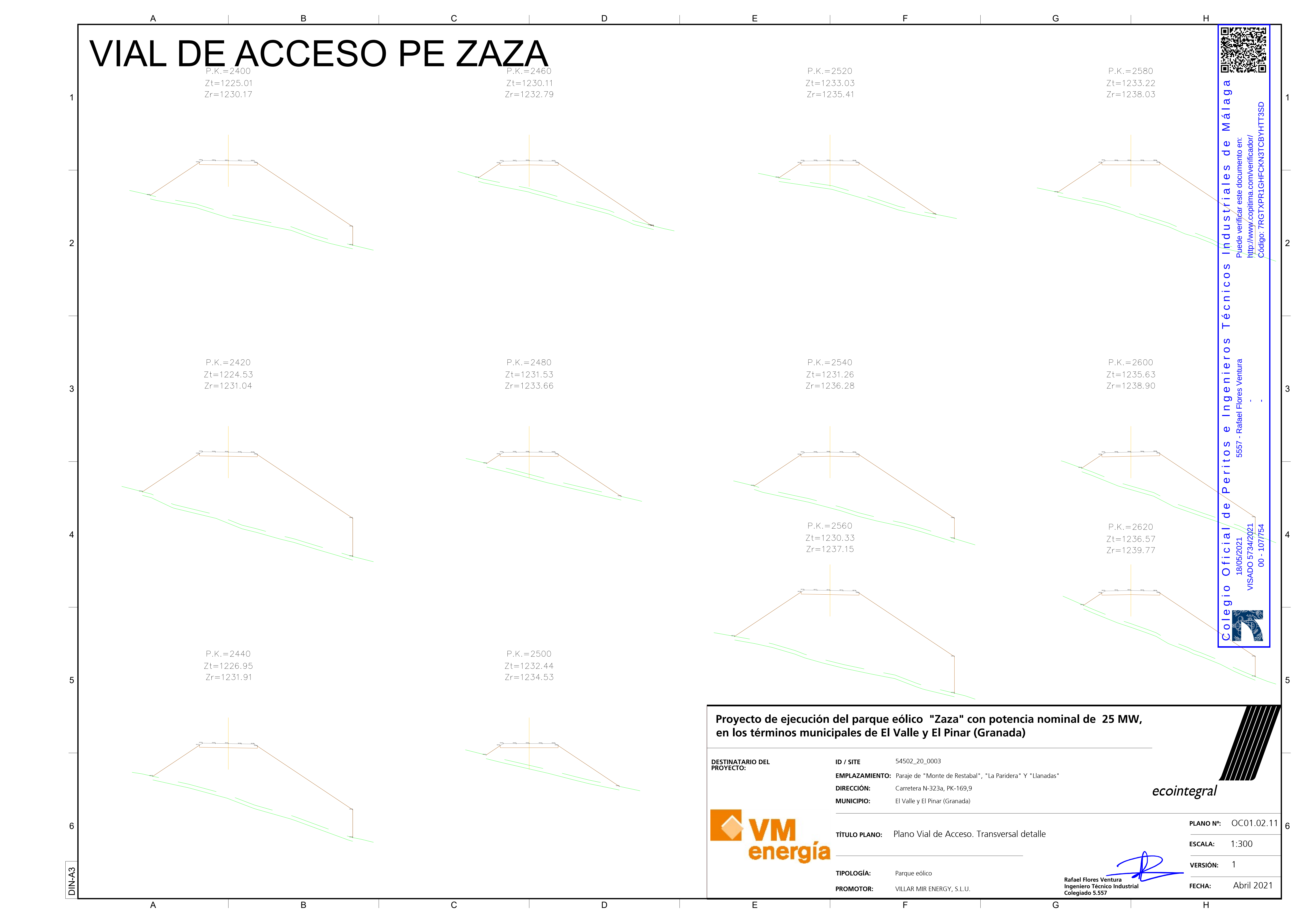
VM energía

ecointegral

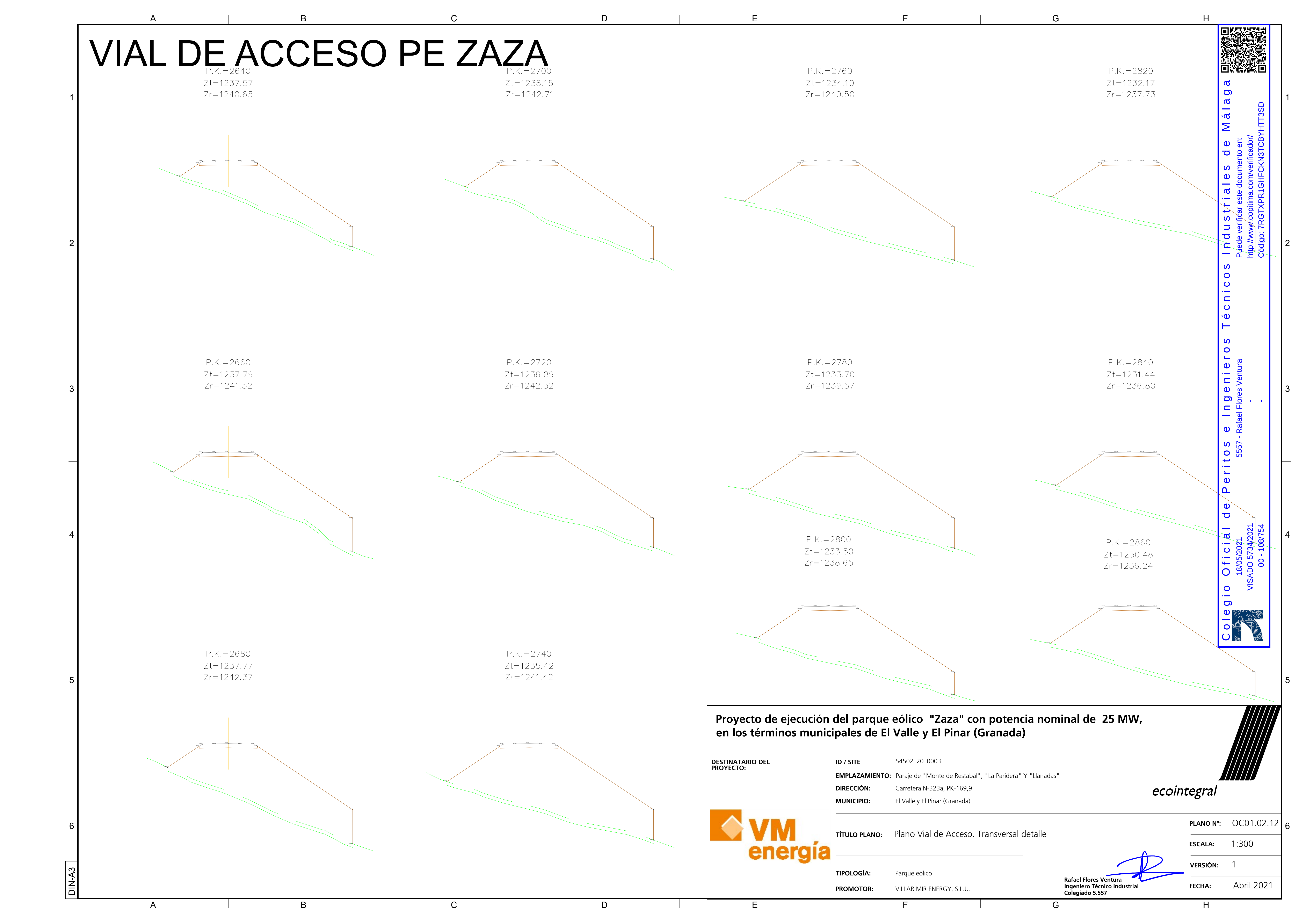
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=2160
Zt=1211.41
Zr=1207.19
P.K.=2220
Zt=1208.47
Zr=1211.17
P.K.=2280
Zt=1221.96
Zr=1218.67
P.K.=2340
Zt=1229.17
Zr=1225.58
P.K.=2180
Zt=1209.20
Zr=1208.36
P.K.=2240
Zt=1209.53
Zr=1213.59
P.K.=2300
Zt=1227.27
Zr=1220.98
P.K.=2360
Zt=1228.98
Zr=1227.75
P.K.=2320
Zt=1228.60
Zr=1223.28
P.K.=2380
Zt=1227.31
Zr=1229.25
P.K.=2200
Zt=1208.39
Zr=1209.46
P.K.=2260
Zt=1211.89
Zr=1216.19
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 106/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.10
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

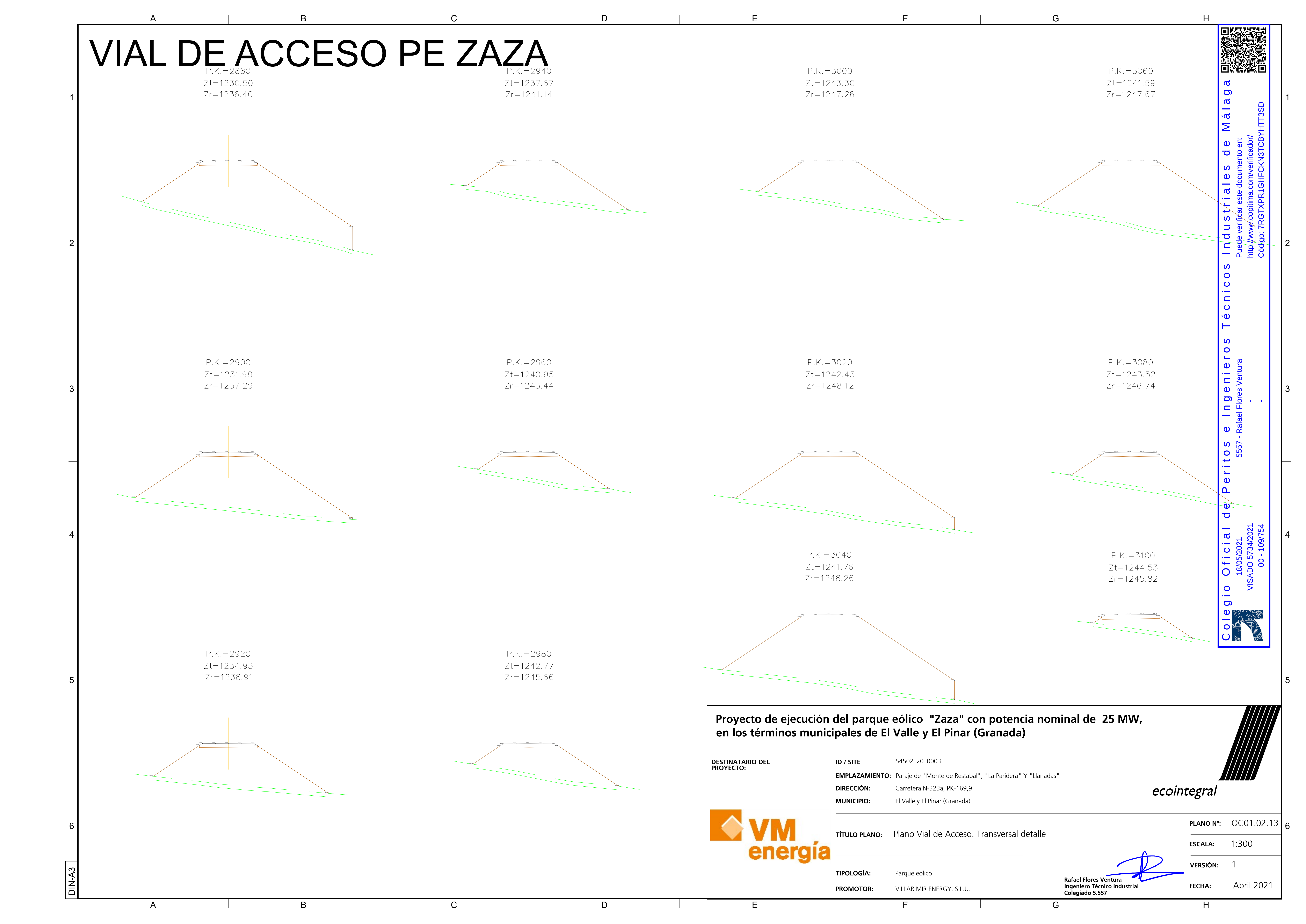


VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=2400
Zt=1225.01
Zr=1230.17
P.K.=2460
Zt=1230.11
Zr=1232.79
P.K.=2520
Zt=1233.03
Zr=1235.41
P.K.=2580
Zt=1233.22
Zr=1238.03
P.K.=2420
Zt=1224.53
Zr=1231.04
P.K.=2480
Zt=1231.53
Zr=1233.66
P.K.=2540
Zt=1231.26
Zr=1236.28
P.K.=2600
Zt=1235.63
Zr=1238.90
P.K.=2560
Zt=1230.33
Zr=1237.15
P.K.=2620
Zt=1236.57
Zr=1239.77
P.K.=2440
Zt=1226.95
Zr=1231.91
P.K.=2500
Zt=1232.44
Zr=1234.53
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 107/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.11
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=2640
Zt=1237.57
Zr=1240.65
P.K.=2700
Zt=1238.15
Zr=1242.71
P.K.=2760
Zt=1234.10
Zr=1240.50
P.K.=2820
Zt=1232.17
Zr=1237.73
P.K.=2660
Zt=1237.79
Zr=1241.52
P.K.=2720
Zt=1236.89
Zr=1242.32
P.K.=2780
Zt=1233.70
Zr=1239.57
P.K.=2840
Zt=1231.44
Zr=1236.80
P.K.=2800
Zt=1233.50
Zr=1238.65
P.K.=2860
Zt=1230.48
Zr=1236.24
P.K.=2680
Zt=1237.77
Zr=1242.37
P.K.=2740
Zt=1235.42
Zr=1241.42
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 108/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.12
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

VIAL DE ACCESO PE ZAZA



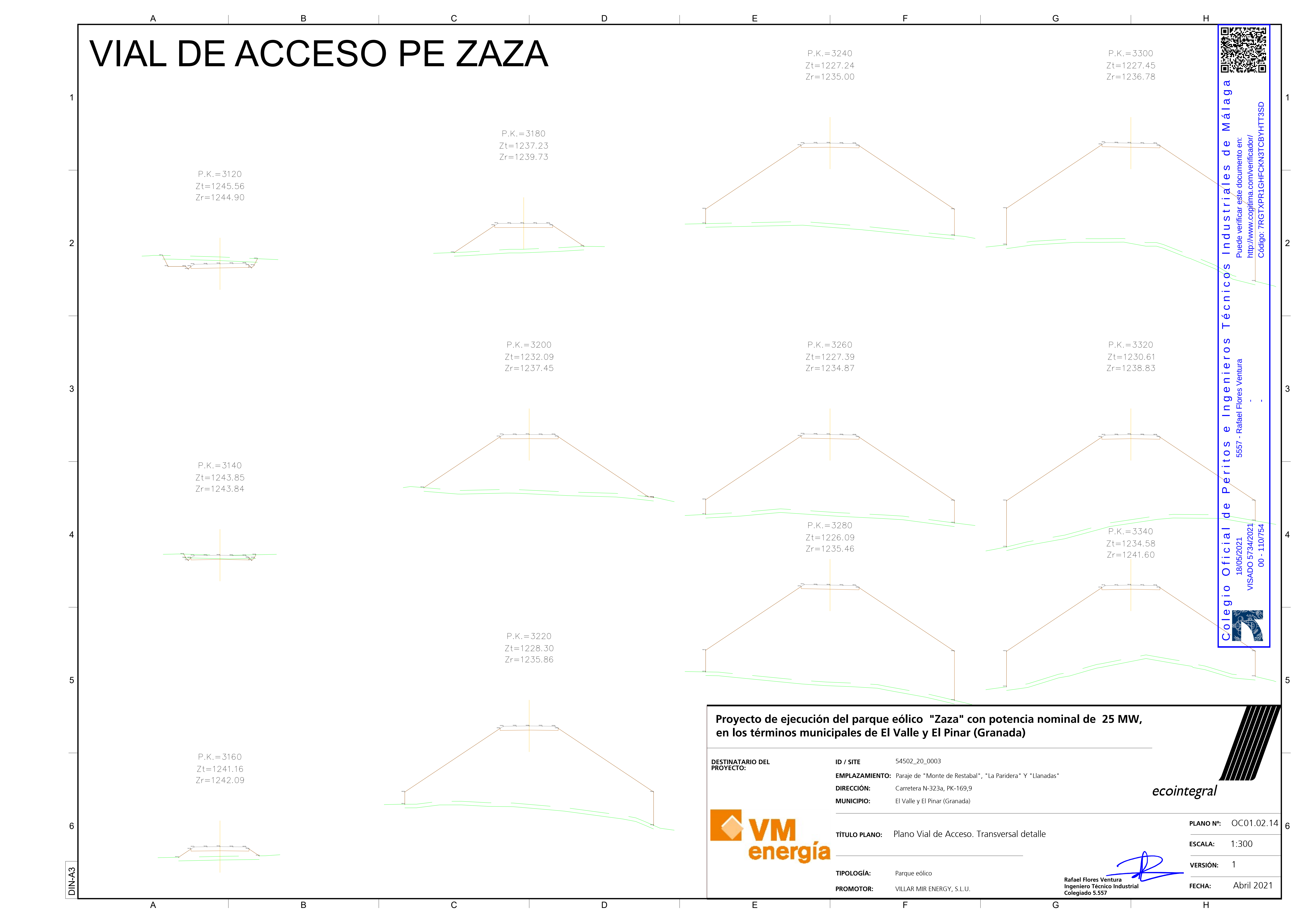
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC01.02.13
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

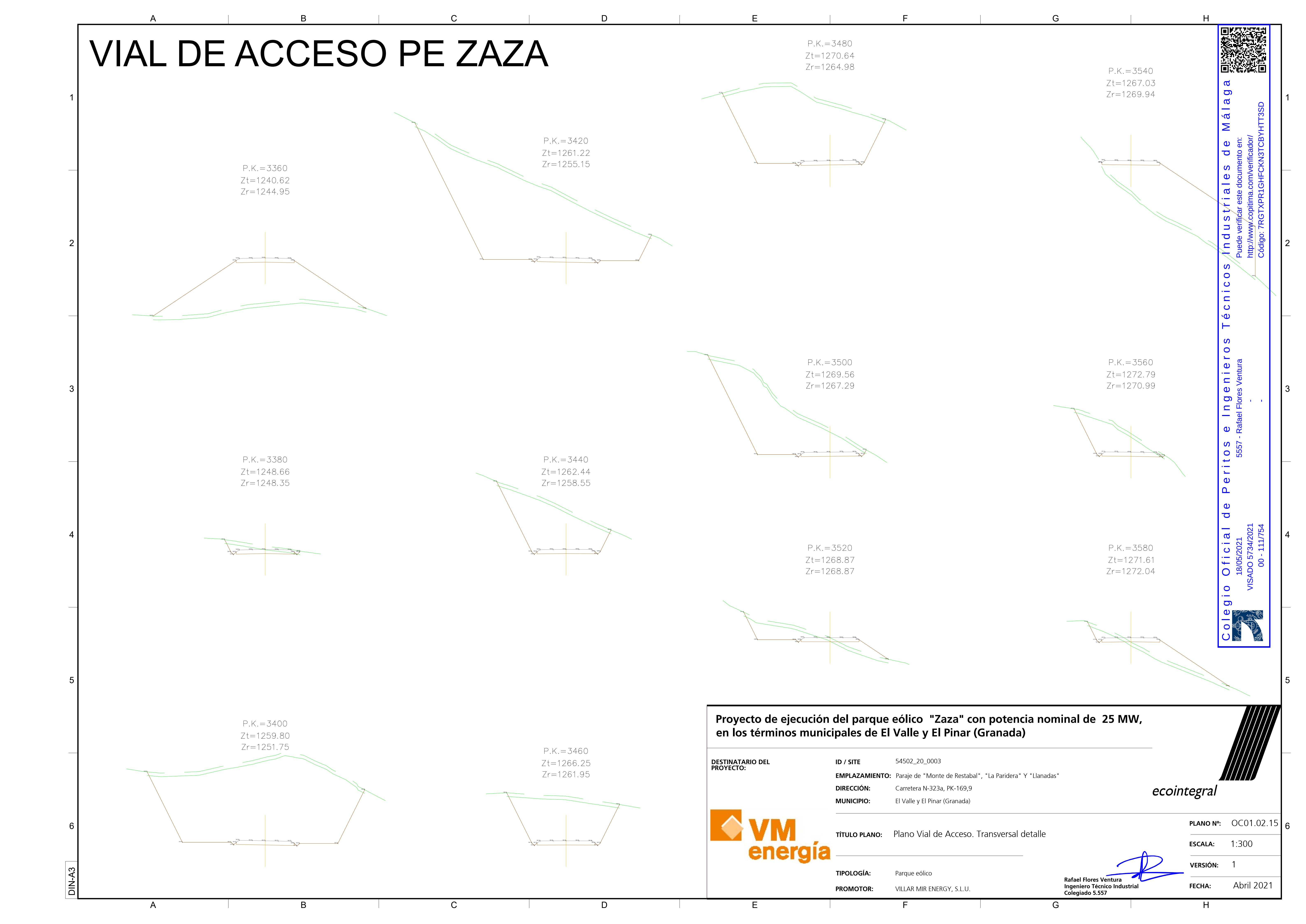
VM energía

ecointegral

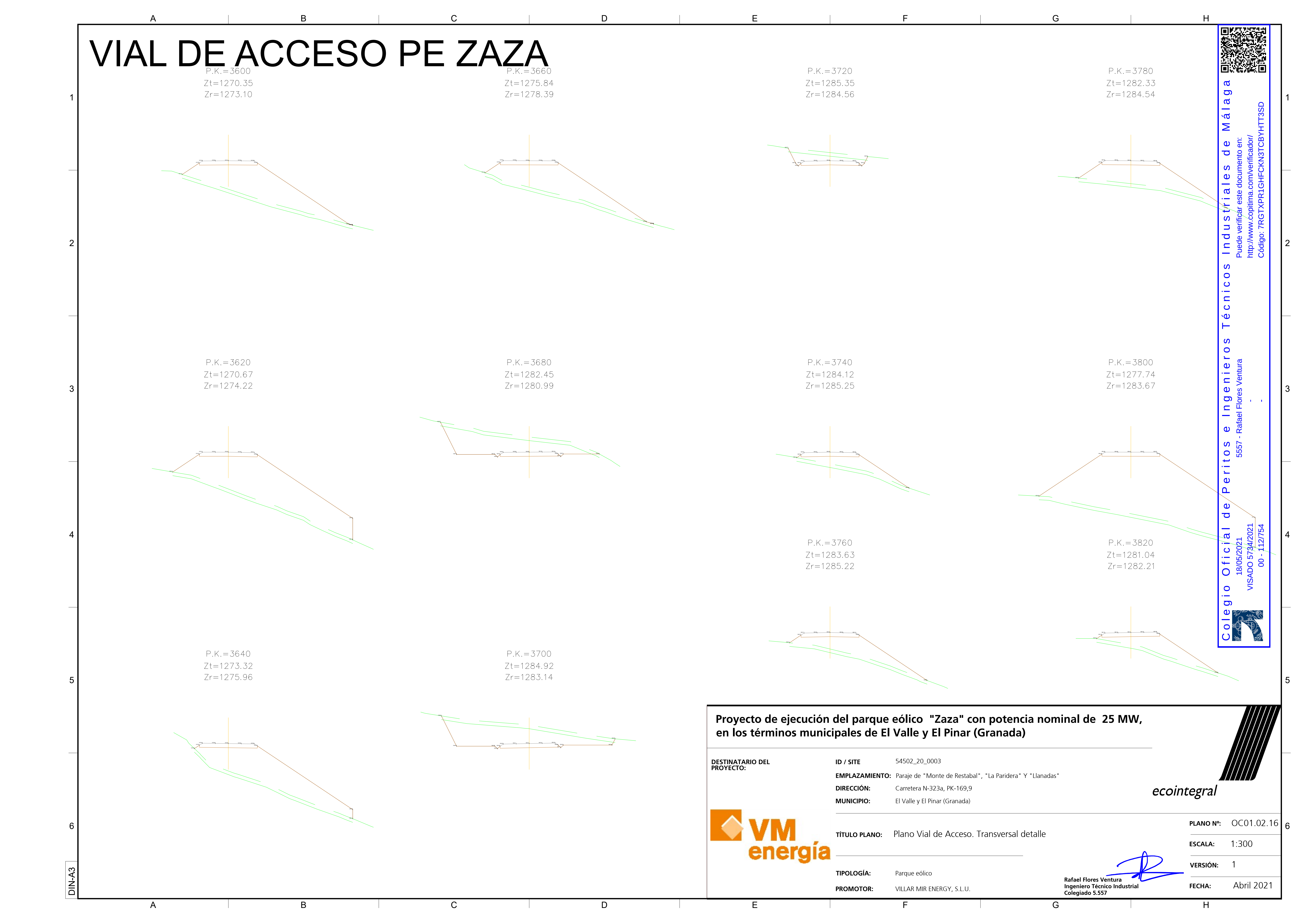
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



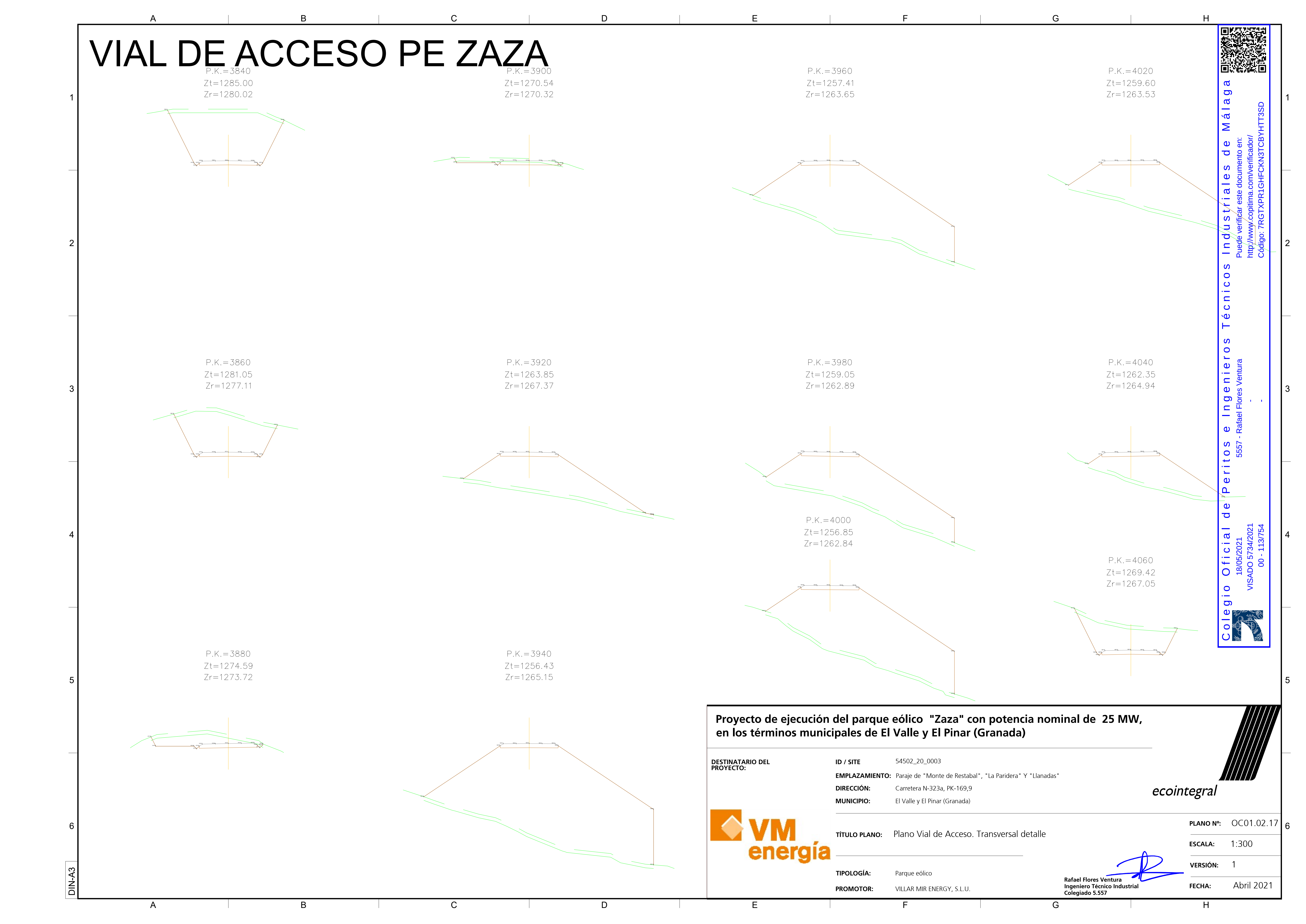
VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=3120
Zt=1245.56
Zr=1244.90
P.K.=3180
Zt=1237.23
Zr=1239.73
P.K.=3240
Zt=1227.24
Zr=1235.00
P.K.=3300
Zt=1227.45
Zr=1236.78
P.K.=3140
Zt=1243.85
Zr=1243.84
P.K.=3200
Zt=1232.09
Zr=1237.45
P.K.=3260
Zt=1227.39
Zr=1234.87
P.K.=3320
Zt=1230.61
Zr=1238.83
P.K.=3280
Zt=1226.09
Zr=1235.46
P.K.=3340
Zt=1234.58
Zr=1241.60
P.K.=3160
Zt=1241.16
Zr=1242.09
P.K.=3220
Zt=1228.30
Zr=1235.86
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 110/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
PLANO Nº: OC01.02.14
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=3360
Zt=1240.62
Zr=1244.95
P.K.=3380
Zt=1248.66
Zr=1248.35
P.K.=3400
Zt=1259.80
Zr=1251.75
P.K.=3420
Zt=1261.22
Zr=1255.15
P.K.=3440
Zt=1262.44
Zr=1258.55
P.K.=3460
Zt=1266.25
Zr=1261.95
P.K.=3480
Zt=1270.64
Zr=1264.98
P.K.=3500
Zt=1269.56
Zr=1267.29
P.K.=3520
Zt=1268.87
Zr=1268.87
P.K.=3540
Zt=1267.03
Zr=1269.94
P.K.=3560
Zt=1272.79
Zr=1270.99
P.K.=3580
Zt=1271.61
Zr=1272.04
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 111/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.15
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3


VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=3600
Zt=1270.35
Zr=1273.10
P.K.=3660
Zt=1275.84
Zr=1278.39
P.K.=3720
Zt=1285.35
Zr=1284.56
P.K.=3780
Zt=1282.33
Zr=1284.54
P.K.=3620
Zt=1270.67
Zr=1274.22
P.K.=3680
Zt=1282.45
Zr=1280.99
P.K.=3740
Zt=1284.12
Zr=1285.25
P.K.=3800
Zt=1277.74
Zr=1283.67
P.K.=3760
Zt=1283.63
Zr=1285.22
P.K.=3820
Zt=1281.04
Zr=1282.21
P.K.=3640
Zt=1273.32
Zr=1275.96
P.K.=3700
Zt=1284.92
Zr=1283.14
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.16
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 112/754

VIAL DE ACCESO PE ZAZA



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

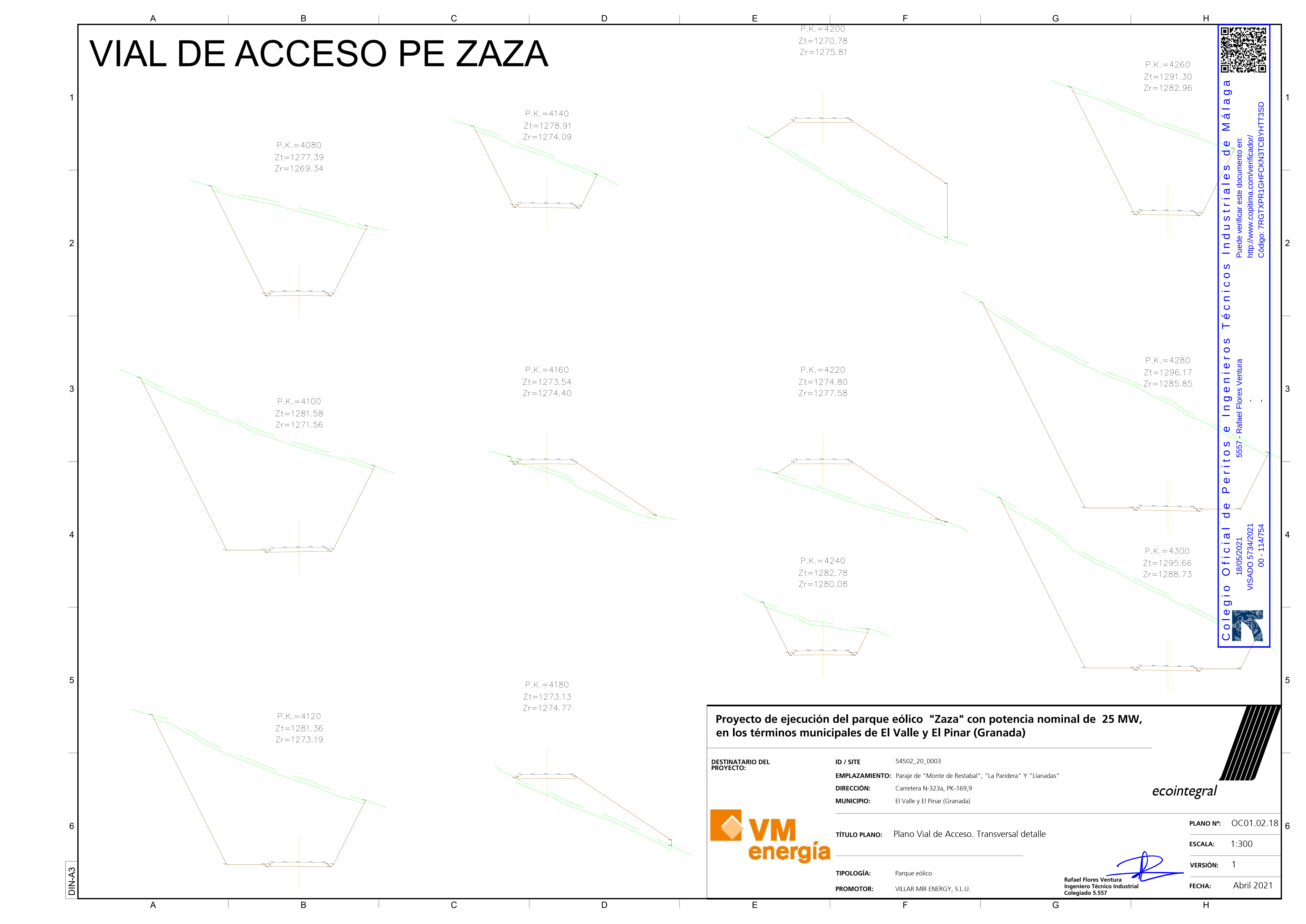
VM energía

TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle

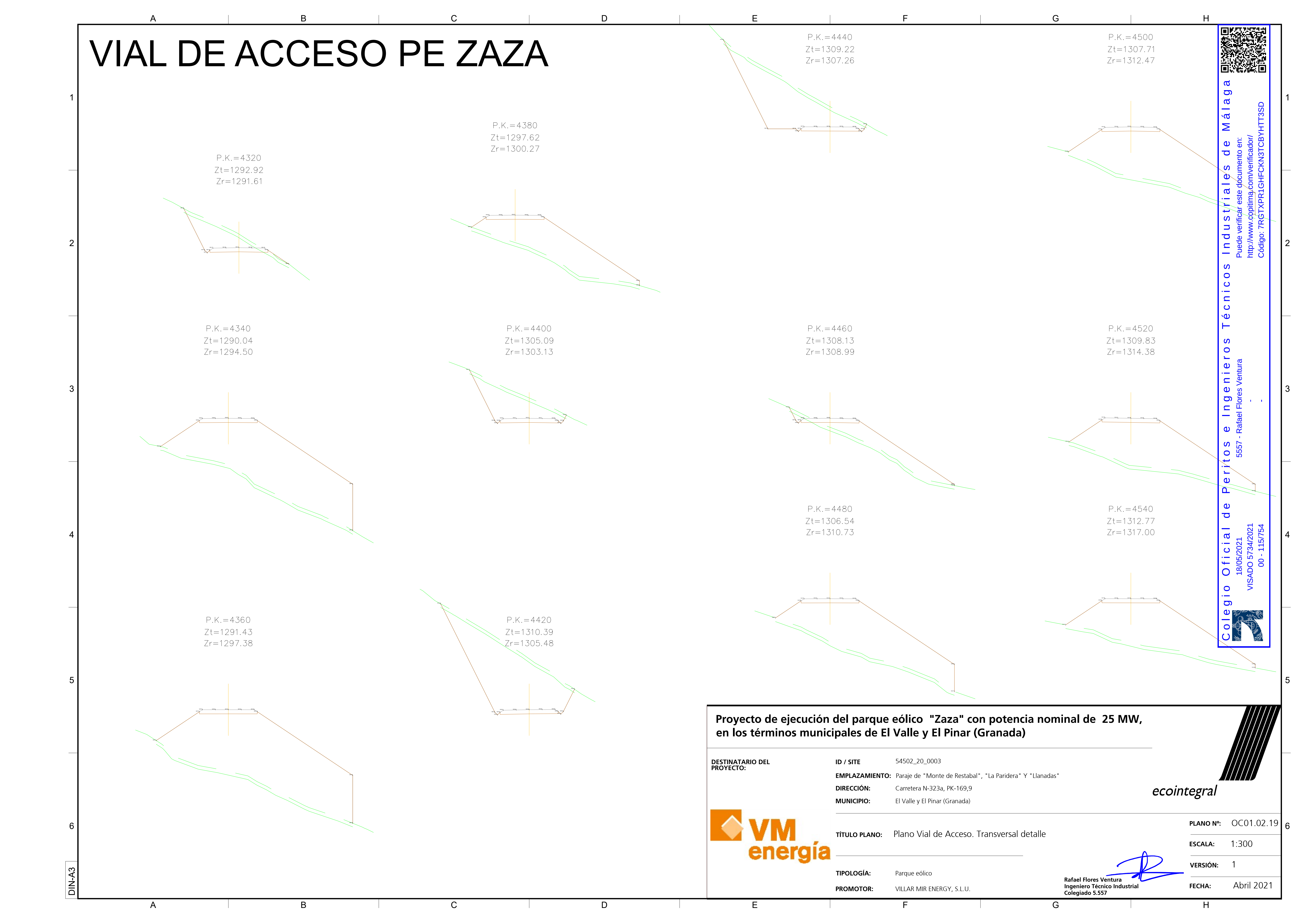
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

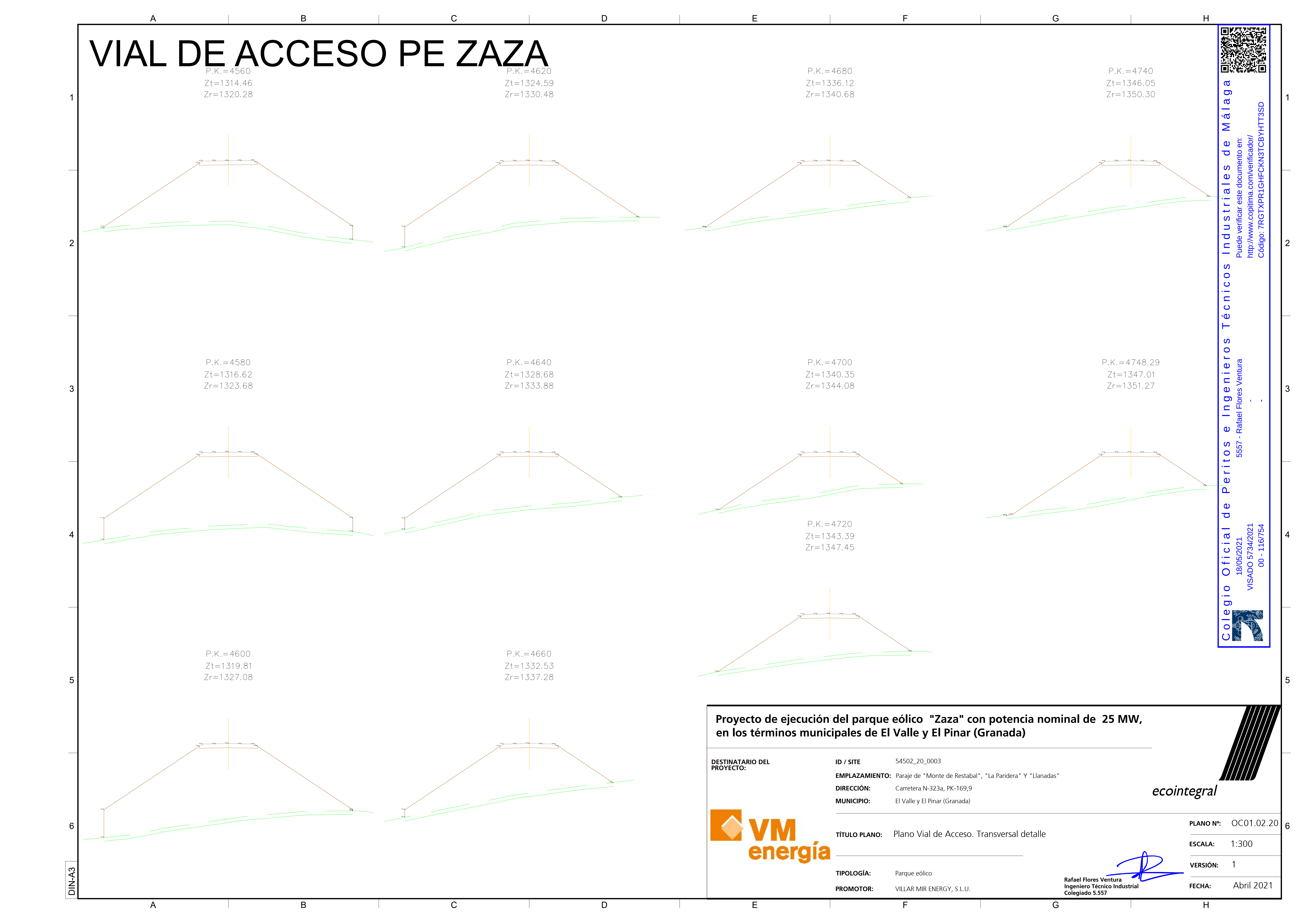
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC01.02.17
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

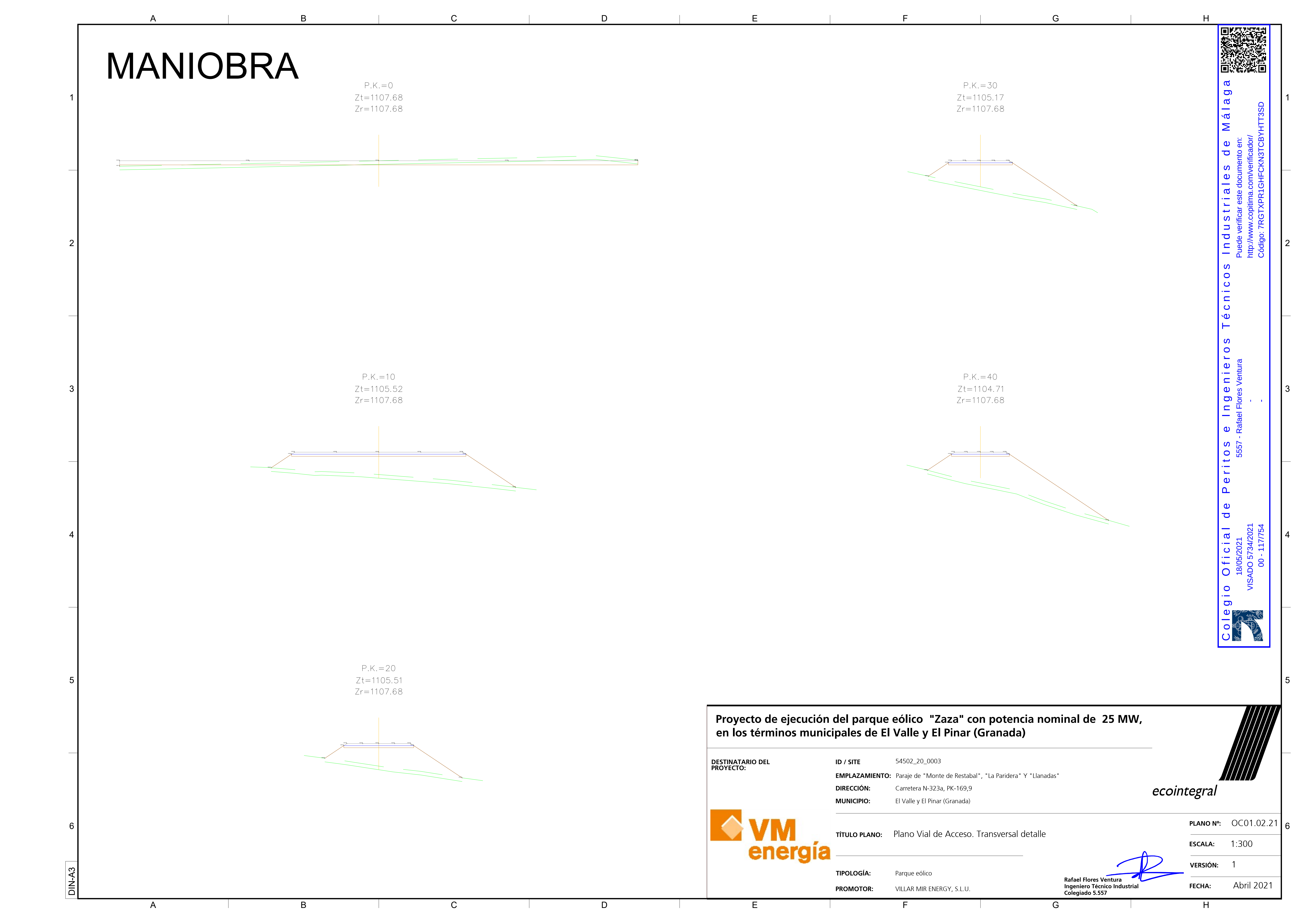


VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=4080
Zt=1277.39
Zr=1269.34
P.K.=4100
Zt=1281.58
Zr=1271.56
P.K.=4120
Zt=1281.36
Zr=1273.19
P.K.=4140
Zt=1278.91
Zr=1274.09
P.K.=4160
Zt=1273.54
Zr=1274.40
P.K.=4180
Zt=1273.13
Zr=1274.77
P.K.=4200
Zt=1270.78
Zr=1275.81
P.K.=4220
Zt=1274.80
Zr=1277.58
P.K.=4240
Zt=1282.78
Zr=1280.08
P.K.=4260
Zt=1291.30
Zr=1282.96
P.K.=4280
Zt=1296.17
Zr=1285.85
P.K.=4300
Zt=1295.66
Zr=1288.73
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 114/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.18
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

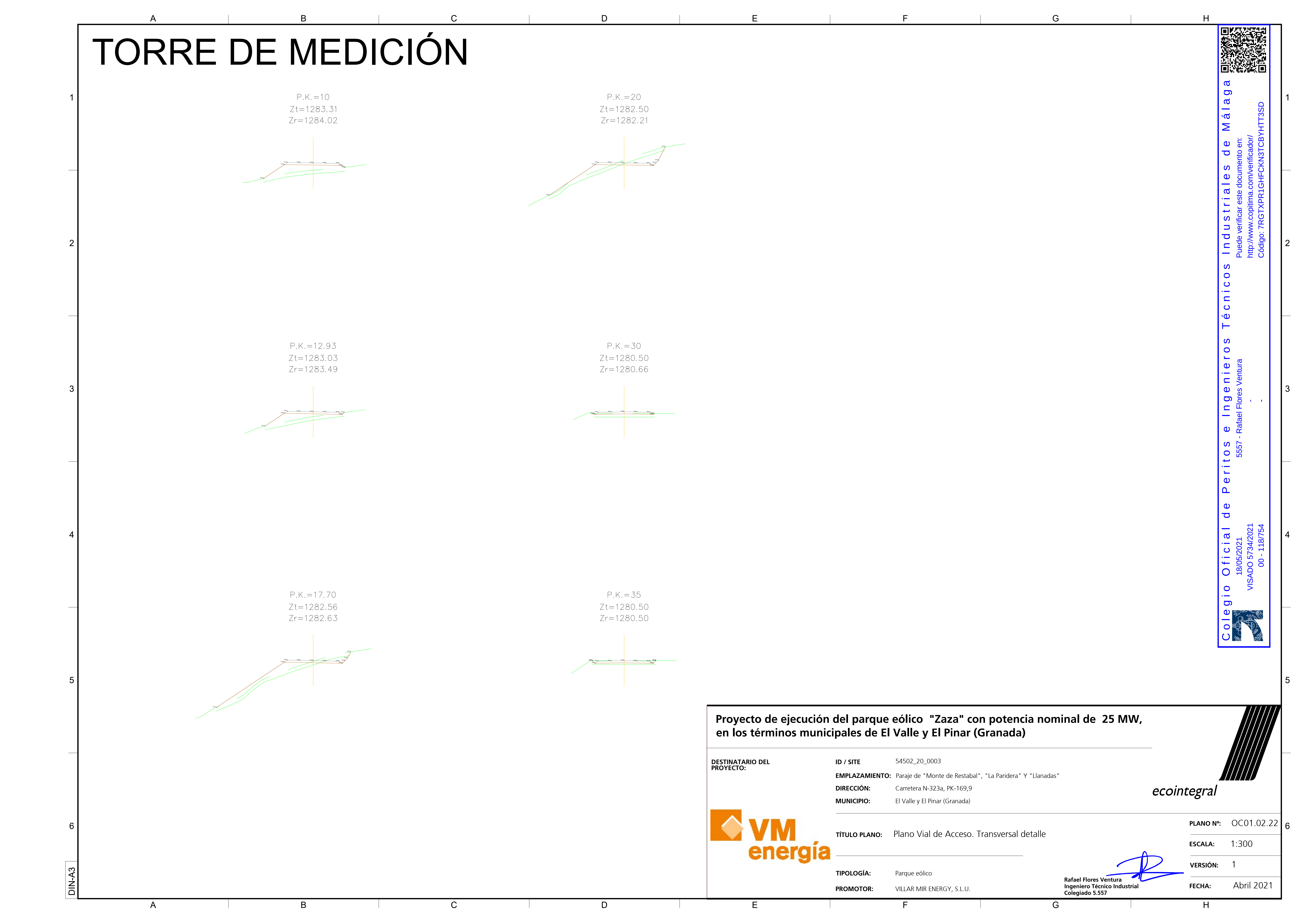

VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=4320
Zt=1292.92
Zr=1291.61
P.K.=4380
Zt=1297.62
Zr=1300.27
P.K.=4440
Zt=1309.22
Zr=1307.26
P.K.=4500
Zt=1307.71
Zr=1312.47
P.K.=4340
Zt=1290.04
Zr=1294.50
P.K.=4400
Zt=1305.09
Zr=1303.13
P.K.=4460
Zt=1308.13
Zr=1308.99
P.K.=4520
Zt=1309.83
Zr=1314.38
P.K.=4480
Zt=1306.54
Zr=1310.73
P.K.=4540
Zt=1312.77
Zr=1317.00
P.K.=4360
Zt=1291.43
Zr=1297.38
P.K.=4420
Zt=1310.39
Zr=1305.48
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 115/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.19
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL DE ACCESO PE ZAZA
P.K.=4560
Zt=1314.46
Zr=1320.28
P.K.=4620
Zt=1324.59
Zr=1330.48
P.K.=4680
Zt=1336.12
Zr=1340.68
P.K.=4740
Zt=1346.05
Zr=1350.30
P.K.=4580
Zt=1316.62
Zr=1323.68
P.K.=4640
Zt=1328.68
Zr=1333.88
P.K.=4700
Zt=1340.35
Zr=1344.08
P.K.=4748.29
Zt=1347.01
Zr=1351.27
P.K.=4720
Zt=1343.39
Zr=1347.45
P.K.=4600
Zt=1319.81
Zr=1327.08
P.K.=4660
Zt=1332.53
Zr=1337.28
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 116/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.20
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3


MANIOBRA
P.K.=0
Zt=1107.68
Zr=1107.68
P.K.=30
Zt=1105.17
Zr=1107.68
P.K.=10
Zt=1105.52
Zr=1107.68
P.K.=40
Zt=1104.71
Zr=1107.68
P.K.=20
Zt=1105.51
Zr=1107.68
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
VISADO 5734/2021
00 - 117/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.02.21
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

TORRE DE MEDICIÓN




Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Vial de Acceso. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC01.02.22
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021


VM energía

ecointegral


Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557




Acceso PE Zaza
FIRME HORMIGÓN
P.C. 1080.00
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
ESCALA 1:1000
FIRME DE HORMIGÓN
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.01
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021




Acceso PE Zaza
CV= CONCAVA PK= 753.691 ZV= 1108.750 Kv= 550.000 T = 36.895 d = 1.237
CV= CONVEXA PK= 965.456 ZV= 1141.750 Kv= 550.000 T = 42.854 d = 1.670
CV= CONCAVA PK= 1122.595 ZV= 1141.750 Kv= 550.000 T = 20.519 d = 0.383
CV= CONCAVA PK= 1203.007 ZV= 1147.750 Kv= 550.000 T = 17.176 d = 0.268
FIRME HORMIGÓN
FIRME HORMIGÓN
1160.00
1140.00
1120.00
P.C. 1100.00
1100.00
Pendientes
P=2.167135% D=230.71934
P=15.583330% D=211.76475
D=157.13933
P=7.461513% D=80.41265
P=13.707267% D=102.13560
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
R=120.000 L=138.911
L=89.680
L=87.416
R=-70.000 L=31.170
L=84.092
R=70.000 L=56.562
L=114.581
R=70.000 L=23.835
R=154.647
MANIOBRA
FIRME DE HORMIGÓN
FIRME DE HORMIGÓN
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.02
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021




Acceso PE Zaza
CV= CONVEXA PK=1305.143 ZV=1161.750 Kv= 550.000 T = 43.045 d = 1.684
CV= CONCAVA PK=1407.945 ZV=1159.750 Kv= 550.000 T = 30.332 d = 0.836
CV= CONVEXA PK=1485.001 ZV=1166.750 Kv= 550.000 T = 37.745 d = 1.295
CV= CONCAVA PK=1548.832 ZV=1163.788 Kv= 550.000 T = 20.439 d = 0.380
CV= CONVEXA PK=1610.001 ZV=1165.495 Kv= 550.000 T = 6.491 d = 0.038
CV= CONCAVA PK=1646.001 ZV=1165.650 Kv= 550.000 T = 28.965 d = 0.763
CV= CONVEXA PK=1724.442 ZV=1174.250 Kv= 550.000 T = 46.814 d = 1.992
CV= CONCAVA PK=1820.001 ZV=1168.460 Kv= 550.000 T = 48.350 d = 2.125
1180.00
1160.00
1140.00
P.C. 1140.00
FIRME HORMIGÓN
Pendientes
P=-1.945489% D=102.80193
P=9.084333% D=77.05574
P=-4.641120% D=63.83127
P=2.791289% D=61.16873
P=0.430806% D=36.00000
P=10.963654% D=78.44100
P=-6.059511% D=95.55900
P=11.522288% D=130.00000
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
L=154.647
R=-70.000 L=65.402
L=94.669
R=70.000 L=48.409
L=76.827
R=-70.000 L=64.411
L=89.320
R=70.000 L=21.355
L=200.745
ODT-2
SOBREANCHO
FIRME DE HORMIGÓN
ESCALA 1:1000
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Pandera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
PLANO Nº: OC01.03.03
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 5.557
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
DIN-A1




Acceso PE Zaza
CV= CONCAVA
PK= 1950.001
ZV= 1183.439
Kv= 550.000
T = 0.387
d = 0.000
CV= CONVEXA
PK= 2050.001
ZV= 1195.102
Kv= 550.000
T = 0.731
d = 0.000
CV= CONVEXA
PK= 2154.836
ZV= 1207.050
Kv= 550.000
T = 17.065
d = 0.265
CV= CONCAVA
PK= 2213.004
ZV= 1210.070
Kv= 550.000
T = 21.538
d = 0.422
CV= CONVEXA
PK= 2271.969
ZV= 1217.750
Kv= 550.000
T = 4.163
d = 0.016
CV= CONVEXA
PK= 2367.536
ZV= 1228.750
Kv= 550.000
T = 19.647
d = 0.351
FIRME HORMIGÓN
FIRME HORMIGÓN
P.C. 1160.00
Pendientes
P=11.663172% D=100.00000
P=11.397524% D=104.83567
P=5.191972% D=58.16726
P=13.023879% D=58.96524
P=11.510219% D=95.56725
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
L=200.745
R=70.000
L=77.794
L=116.010
R=-70.000
L=185.292
L=115.216
FIRME DE HORMIGÓN
SOBREANCHO
RECTA
ESCALA 1:1000
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.04
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021




Acceso PE Zaza
1260.00
1240.00
1220.00
P.C. 1220.00
FIRME HORMIGÓN
FIRME HORMIGÓN
Pendientes
P=4.365879% D=332.46456
P=-4.614804% D=184.51488
P=11.517411% D=130.23760
P=-4.605732% D=133.53995
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
L=115.216
R=70.000
L=47.758
L=306.632
R=70.000
L=20.481
L=166.756
R=-70.000
L=29.148
L=119.763
ESCALA 1:1000
ODT-9
ODT-4
FIRME DE HORMIGÓN
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.05
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga




Acceso PE Zaza
FIRME HORMIGÓN
P.C. 1220.00
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
P=-12.201670% D=118.61640
P=17.000000% D=225.24767
P=5.264874% D=140.23453
P=13.000000% D=91.98693
P=-4.000001% D=103.18378
L=119.763
R=70.000
L=58.691
L=89.438
L=42.223
L=40.525
R=-70.000
L=81.010
L=64.962
L=81.758
L=74.761
SOBREANCHO
TORRE DE MEDICIÓN
FIRME DE HORMIGÓN
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.06
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga


Acceso PE Zaza
CV= CONVEXA PK= 3827.563 ZV= 1282.633 Kv= 550.000 T = 35.750 d = 1.162
CV= CONCAVA PK= 3975.805 ZV= 1257.431 Kv= 550.000 T = 78.173 d = 5.555
CV= CONVEXA PK= 4120.001 ZV= 1273.908 Kv= 550.000 T = 28.070 d = 0.716
CV= CONCAVA PK= 4204.345 ZV= 1274.936 Kv= 550.000 T = 36.305 d = 1.198
FIRME HORMIGÓN
P.C. 1240.00
Pendientes
P=-17% D=148.24199
P=11.426543% D=144.19626
P=1.219118% D=84.34406
P=14.420787% D=206.74105
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
R=70.000 L=41.476
R=-70.000 L=40.363
R=70.000 L=75.378
R=-70.000 L=43.017
R=70.000 L=41.776
L=54.342
L=55.747
L=48.758
L=121.203
L=117.855
SOBREANCHO
ODT-10
FIRME DE HORMIGÓN
RECTA
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.07
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
VISADO 5734/2021

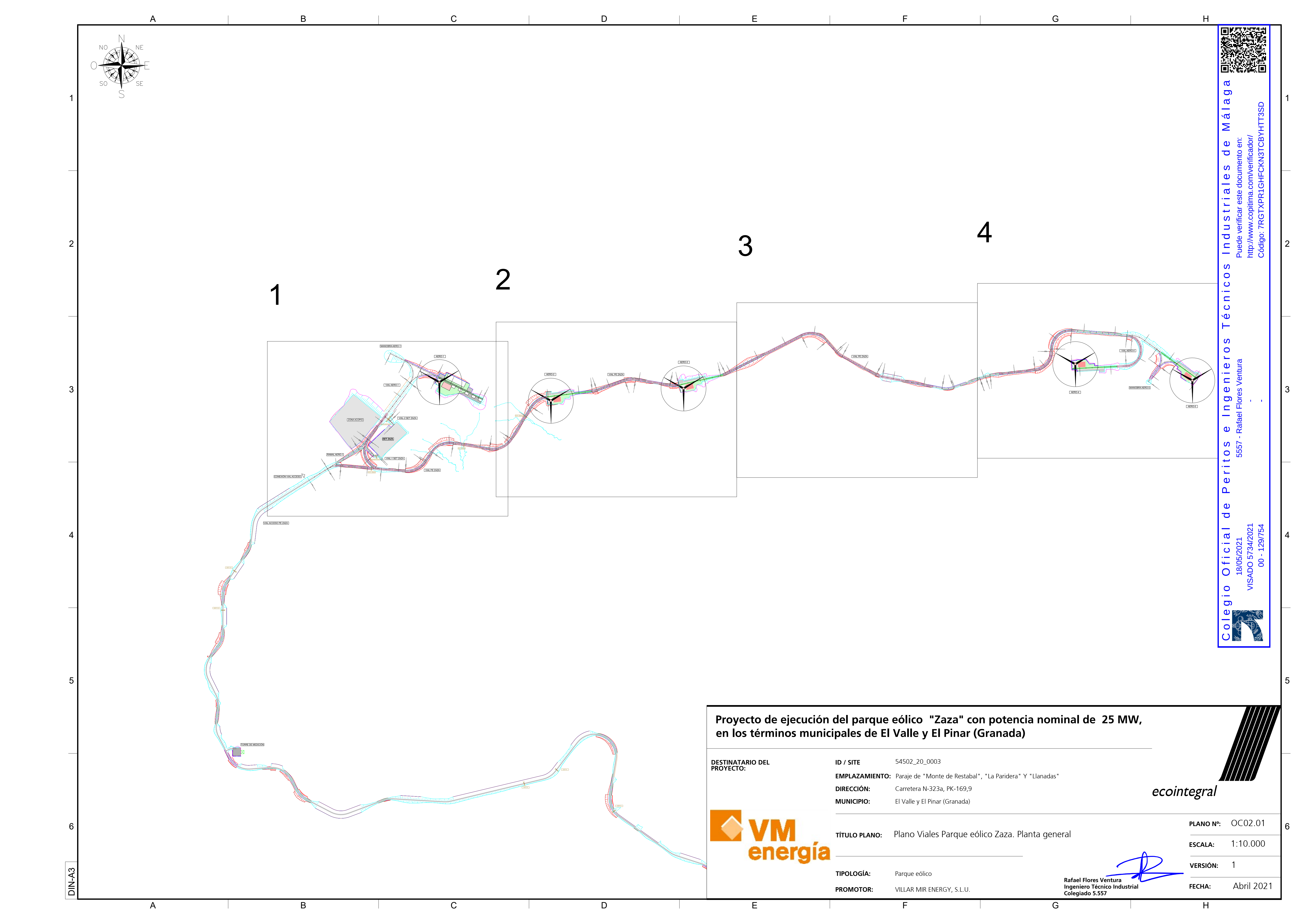


Acceso PE Zaza
FIRME HORMIGÓN
FIRME HORMIGÓN
P.C. 1300.00
P=8.677402% D=117.60433
P=17.000116% D=202.67921
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
VIAL ACCESO PE ZAZA
FIRME DE HORMIGÓN
SOBREANCHO
ESCALA 1:1000
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.08
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A1


Maniobra
1120.00
1120.00
P.C. 1100.00
1100.00
D=40.00000
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
2.173
2.975
Cotas de Rasante
1107.681
1107.681
1107.681
Cotas de Terreno
1107.681
1105.508
1104.706
Distancias a Origen
0.000
20.000
40.000
Distancias Parciales
0.000
20.000
20.000
Numeracion de Perfiles
1
2
3
Diagrama de Curvatura
0.000
40.000
L=40.000
ESCALA 1:1000
FIRME DE HORMIGÓN
MANIOBRA
ODT-1
VIAL ACCESO PE ZAZA
SOBREANCHO
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.09
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



CV= CONVEXA
PK= 5.273
ZV= 1284.874
Kv= 50.000
T = 4.108
d = 0.169
CV= CONCAVA
PK= 29.500
ZV= 1280.500
Kv= 50.000
T = 4.513
d = 0.204
Vial Torre de Medición
1300.00
1300.00
1280.00
P.C. 1280.00
PK=1.165 ZR=1284.940 T.E.
T.S. PK=9.381 ZR=1284.132
PK=24.987 ZR=1281.315 T.E.
T.S. PK=34.013 ZR=1280.500
P=-1.620740% D=5.27333
P=-18.052558% D=24.22667
D=5.50000
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
0.283
Cotas Rojas Terraplen
0.004 0.800 0.737 0.815 0.204
Cotas de Rasante
1284.959 1284.940 1284.705 1284.132 1282.215 1281.315 1280.704 1280.500 1280.500
Cotas de Terreno
1284.959 1284.936 1283.904 1283.395 1282.498 1280.500 1280.500 1280.500 1280.500
Distancias a Origen
0.000 1.165 5.273 9.381 20.000 24.987 29.500 34.013 35.000
Distancias Parciales
0.000 1.165 4.108 4.108 10.619 4.987 4.513 4.513 0.987
Numeracion de Perfiles
1 2 3 4 5 6 7 8 9
Diagrama de Curvatura
R=10.000
L=4.769
L=12.926
L=17.305
0.000
12.926
17.695
ESCALA 1:1000
TORRE DE MEDICIÓN
RECTA
R=70.000
SOBREANCHO
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Vial de Acceso. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC01.03.10
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A1



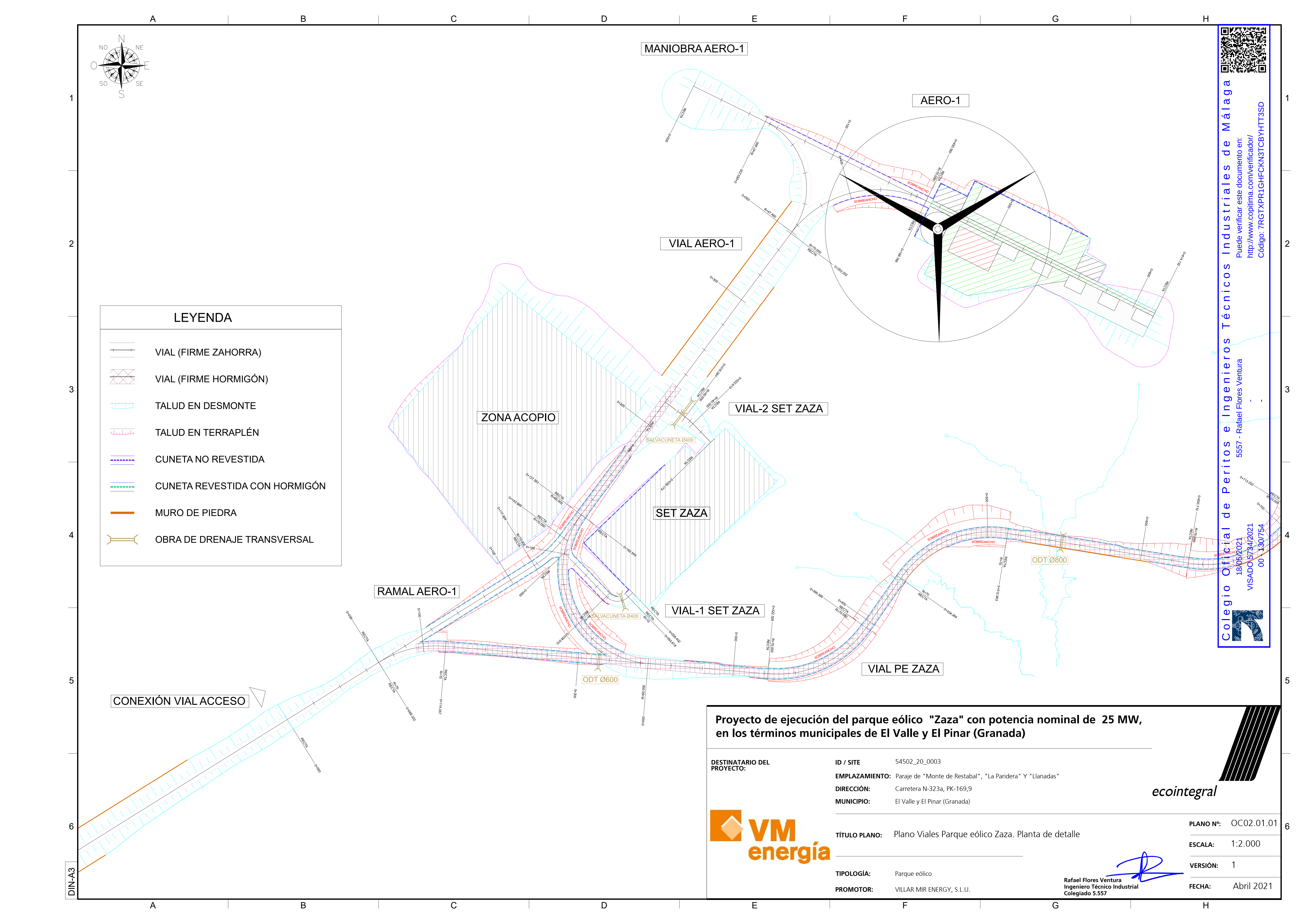
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Planta general
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.01
ESCALA:	1:10.000
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

DIN-A3



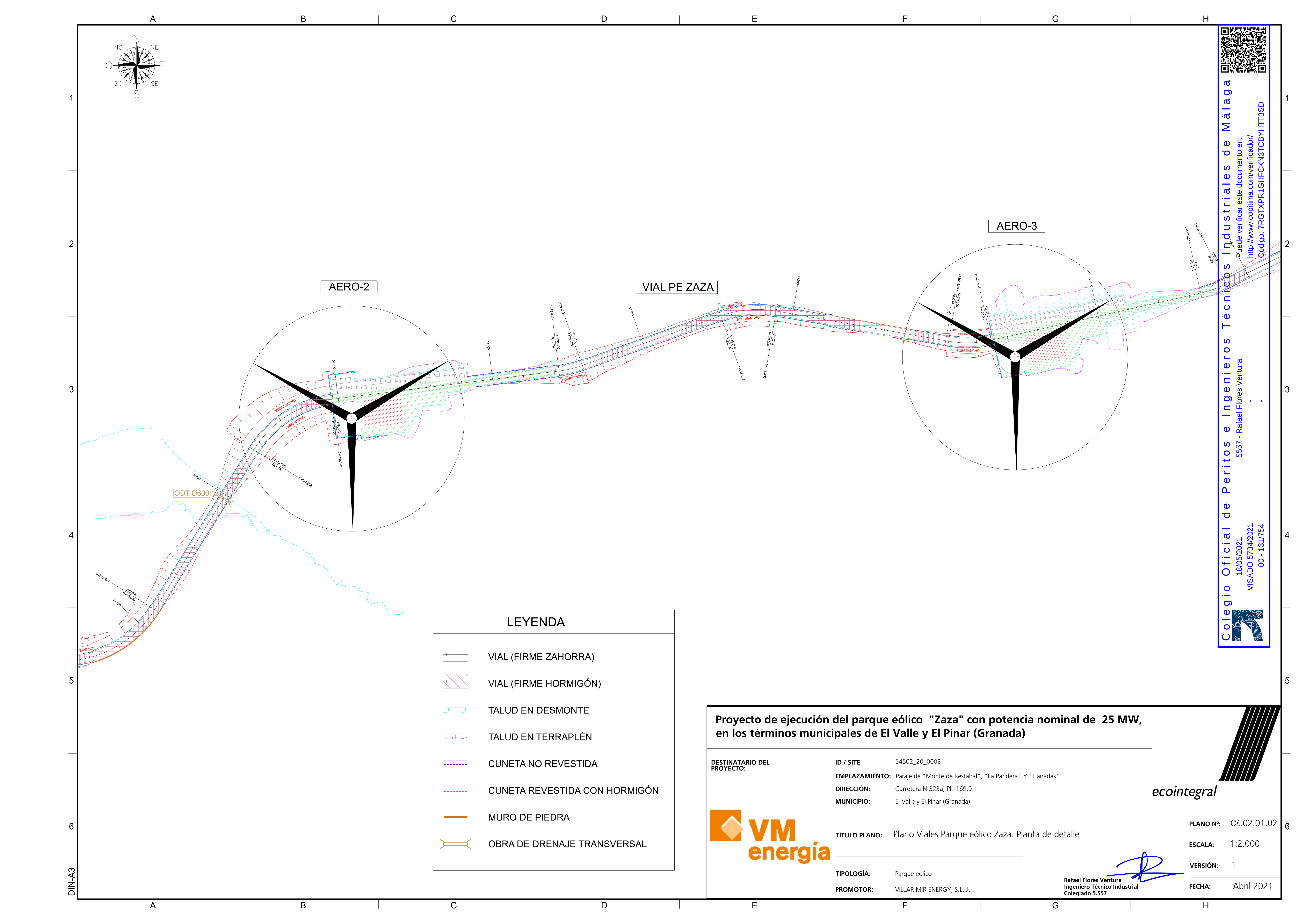
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Planta de detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.01.01
ESCALA:	1:2.000
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

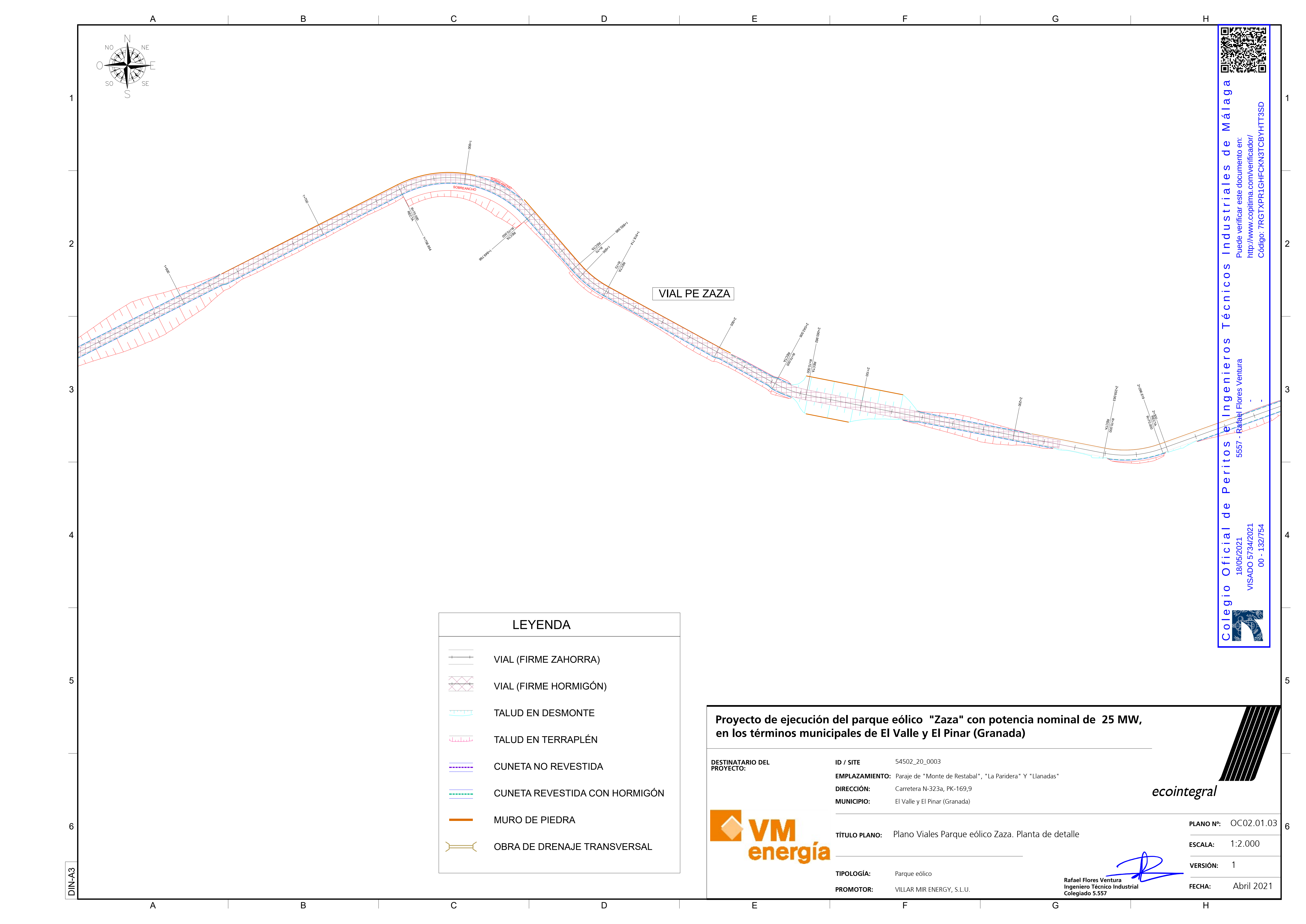
VM energía

ecointegral

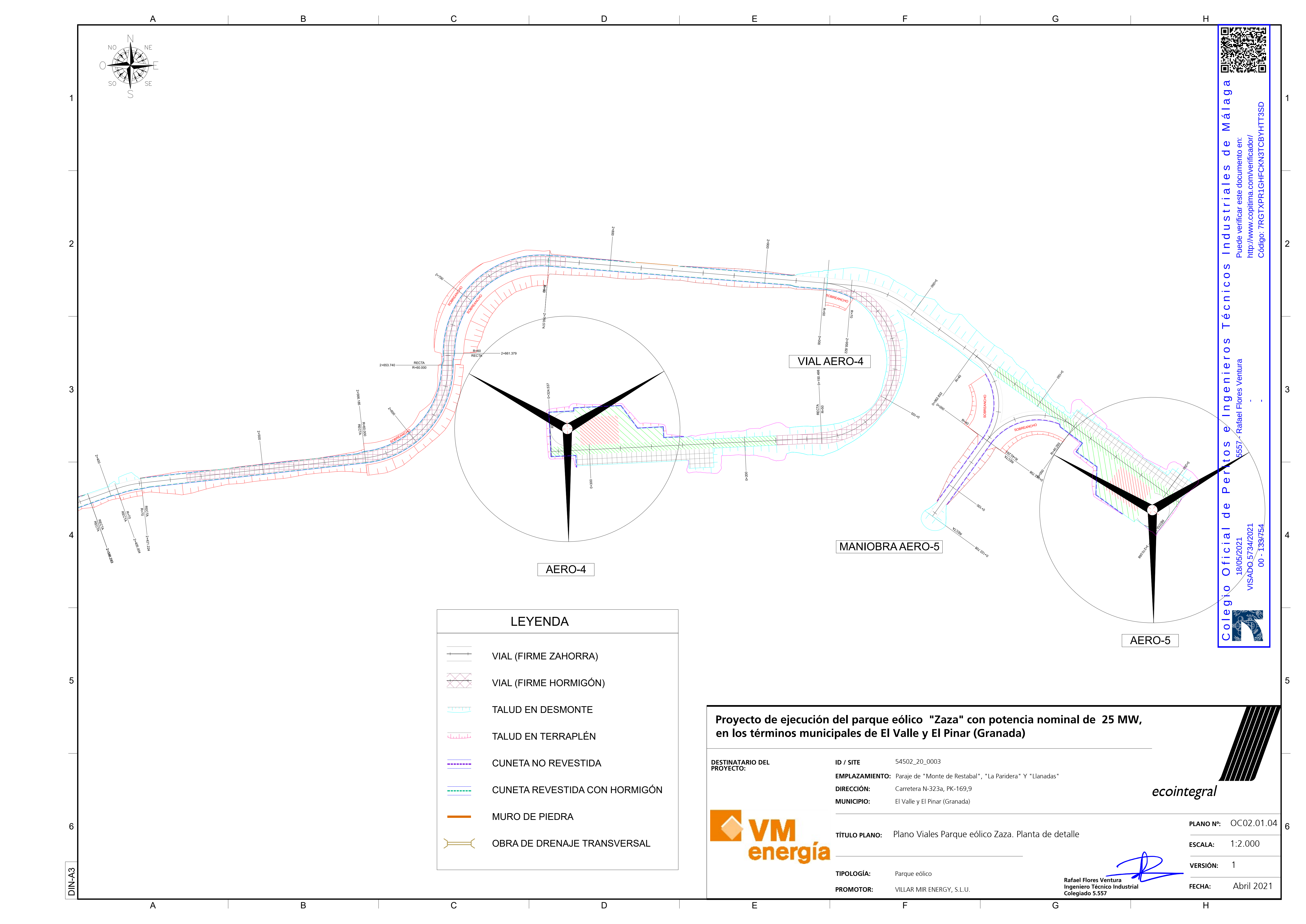
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



A B C D E F G H
1 2 3 4 5 6
N NE E SE S SO O NO
AERO-2
VIAL PE ZAZA
AERO-3
ODT Ø600
SOBREANCHO
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 131/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.01.02
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

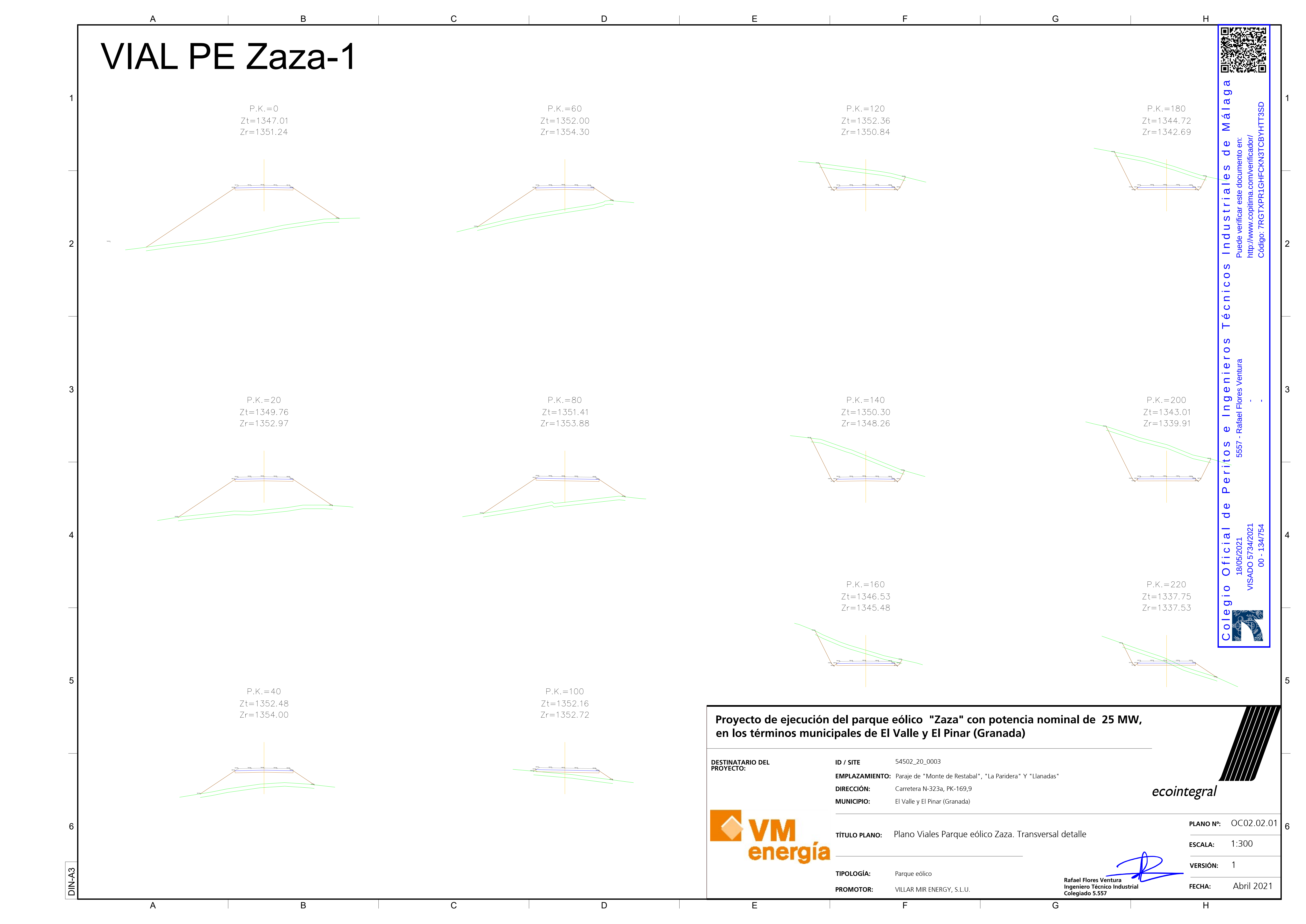


VIAL PE ZAZA
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.01.03
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 132/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD



VIAL AERO-4
AERO-4
MANIOBRA AERO-5
AERO-5
SOBREANCHO
RECTA
LEYENDA
VIAL (FIRME ZAHORRA)
VIAL (FIRME HORMIGÓN)
TALUD EN DESMONTE
TALUD EN TERRAPLÉN
CUNETA NO REVESTIDA
CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
MURO DE PIEDRA
OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.01.04
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 133/754

VIAL PE Zaza-1



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

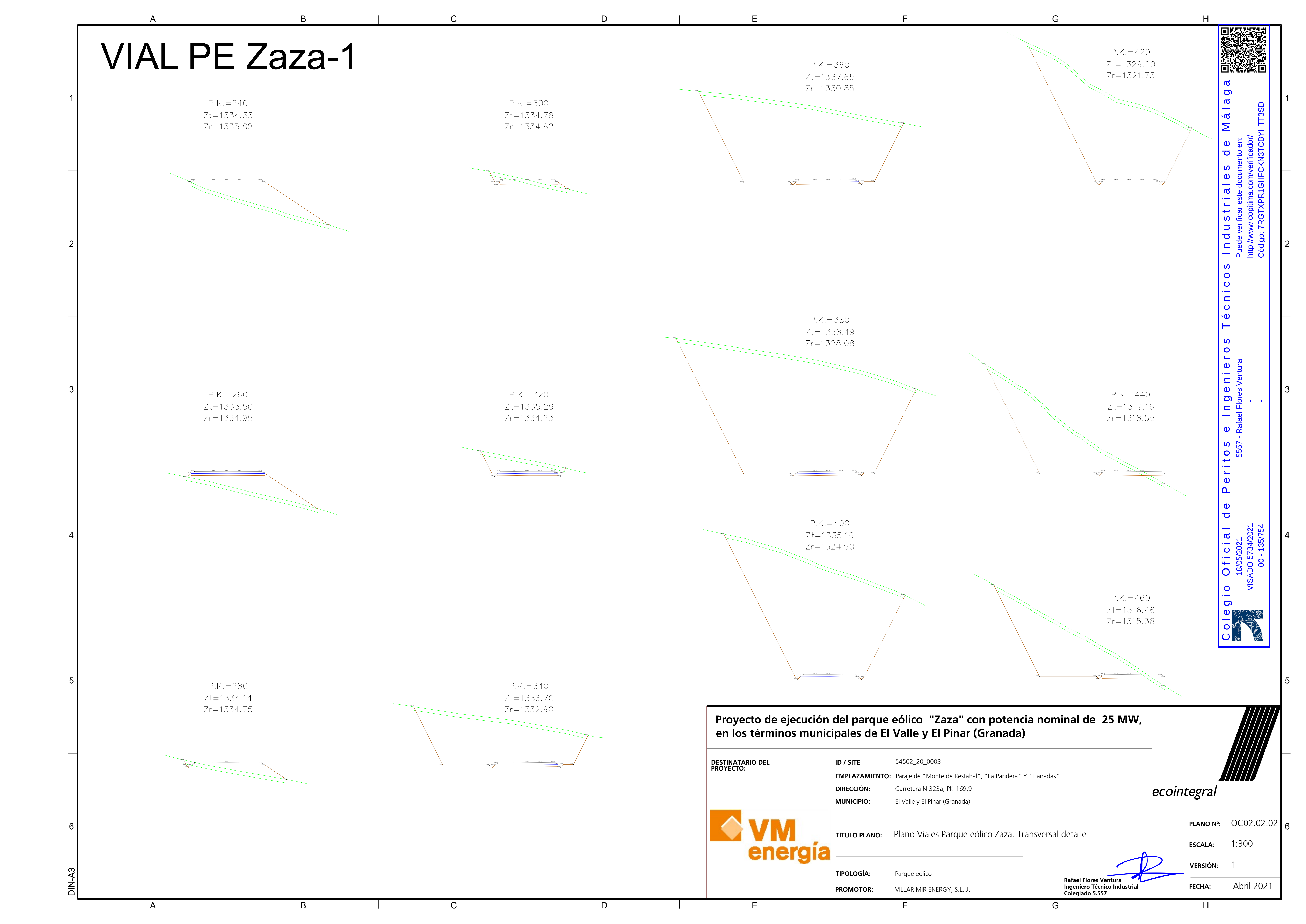
DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.02.01
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

VM energía

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

VIAL PE Zaza-1



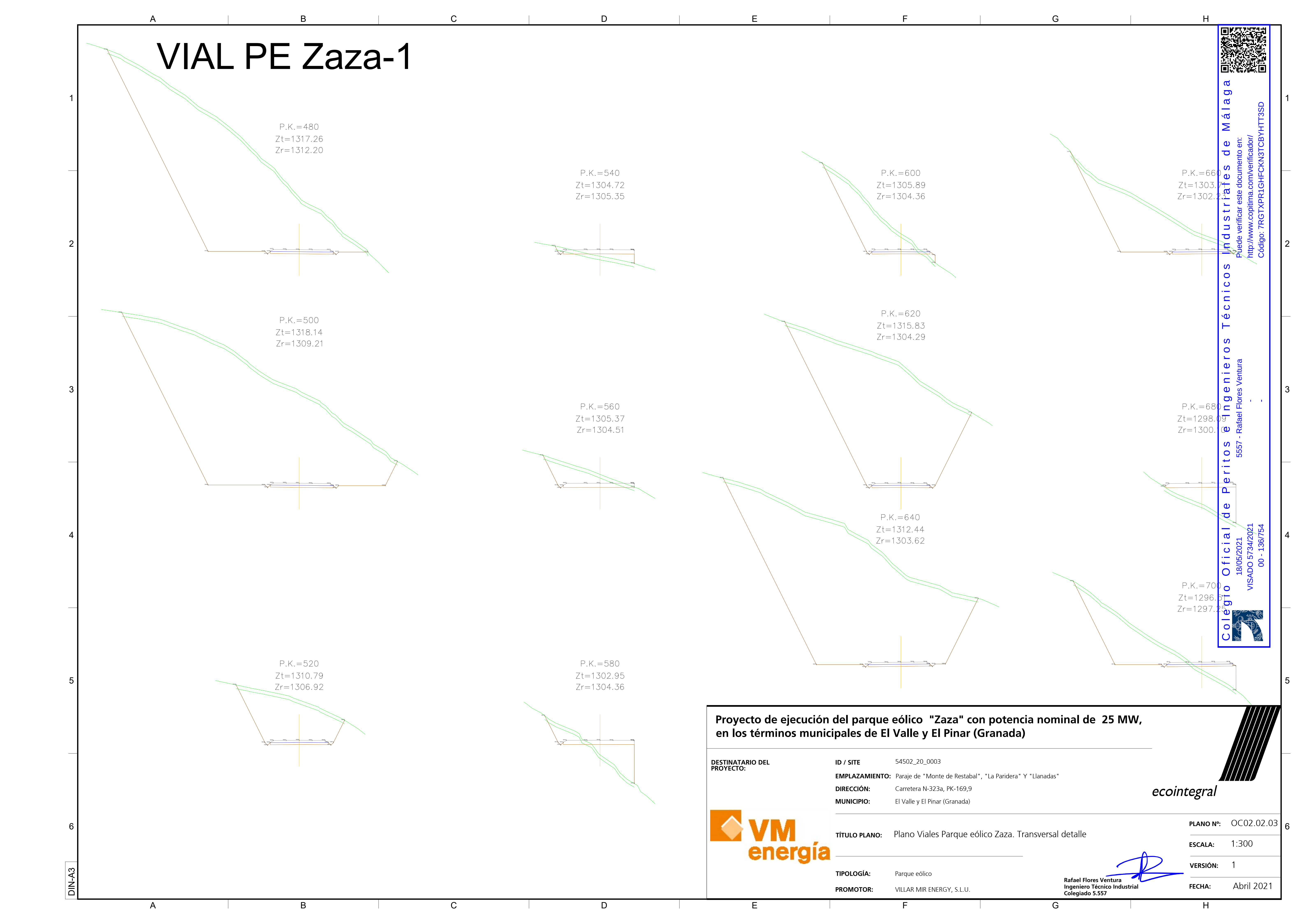
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.02.02
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

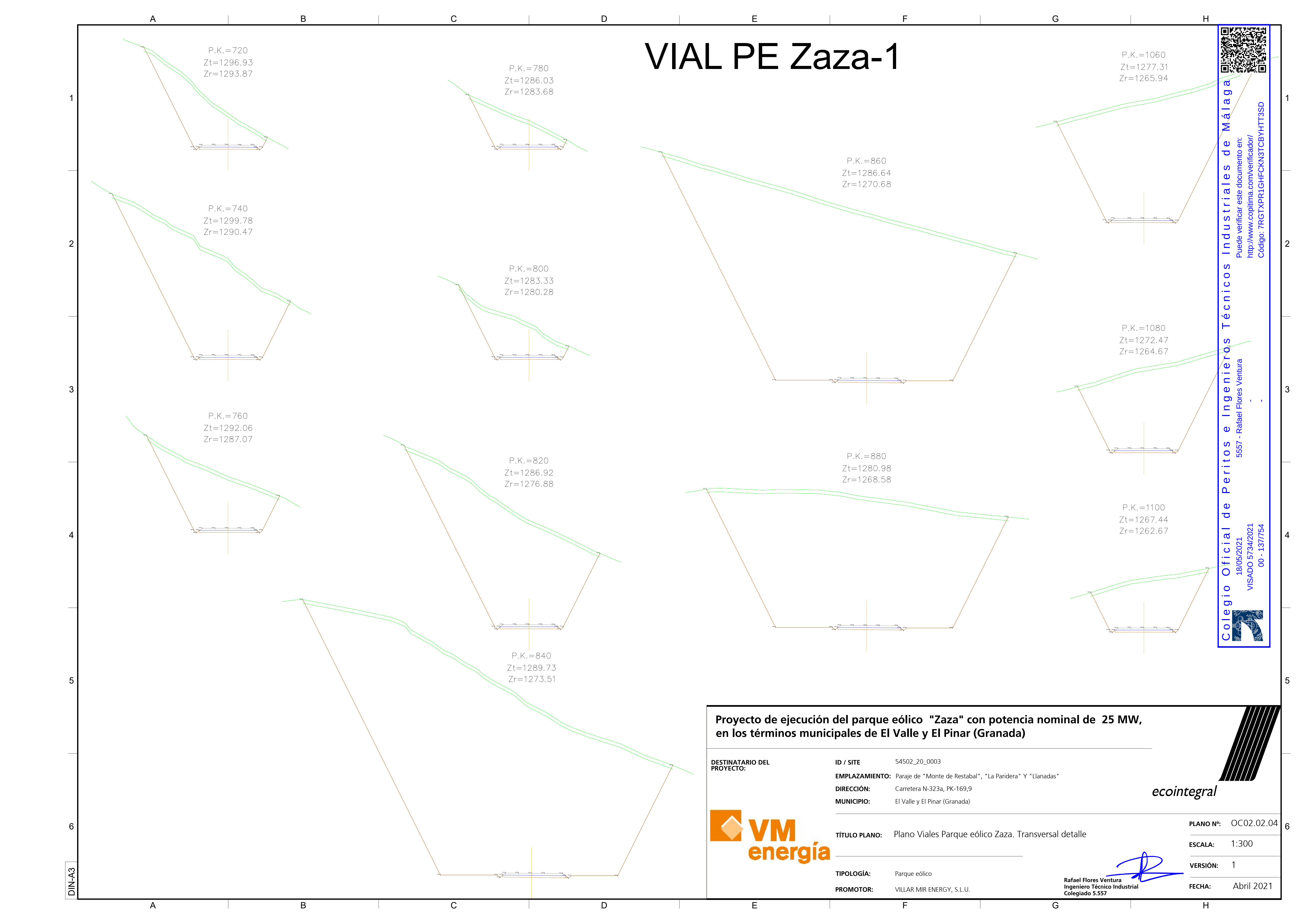
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

DIN-A3

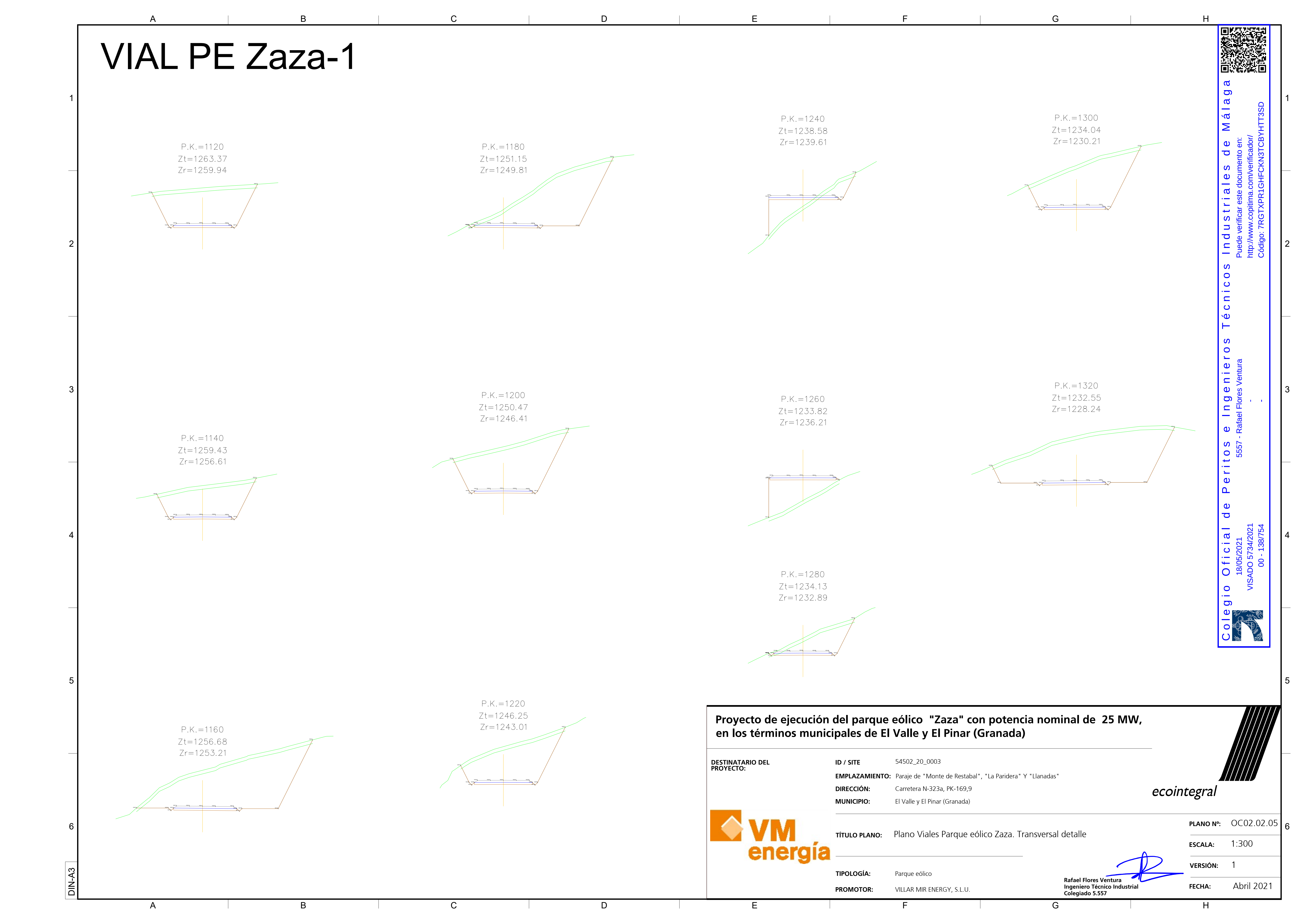


VIAL PE Zaza-1
P.K.=480
Zt=1317.26
Zr=1312.20
P.K.=540
Zt=1304.72
Zr=1305.35
P.K.=600
Zt=1305.89
Zr=1304.36
P.K.=660
P.K.=500
Zt=1318.14
Zr=1309.21
P.K.=620
Zt=1315.83
Zr=1304.29
P.K.=560
Zt=1305.37
Zr=1304.51
P.K.=640
Zt=1312.44
Zr=1303.62
P.K.=520
Zt=1310.79
Zr=1306.92
P.K.=580
Zt=1302.95
Zr=1304.36
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 136/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.03
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL PE Zaza-1
P.K.=720
Zt=1296.93
Zr=1293.87
P.K.=780
Zt=1286.03
Zr=1283.68
P.K.=1060
Zt=1277.31
Zr=1265.94
P.K.=860
Zt=1286.64
Zr=1270.68
P.K.=740
Zt=1299.78
Zr=1290.47
P.K.=800
Zt=1283.33
Zr=1280.28
P.K.=1080
Zt=1272.47
Zr=1264.67
P.K.=760
Zt=1292.06
Zr=1287.07
P.K.=820
Zt=1286.92
Zr=1276.88
P.K.=880
Zt=1280.98
Zr=1268.58
P.K.=1100
Zt=1267.44
Zr=1262.67
P.K.=840
Zt=1289.73
Zr=1273.51
A B C D E F G H
1 2 3 4 5 6
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 137/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.04
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

VIAL PE Zaza-1



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

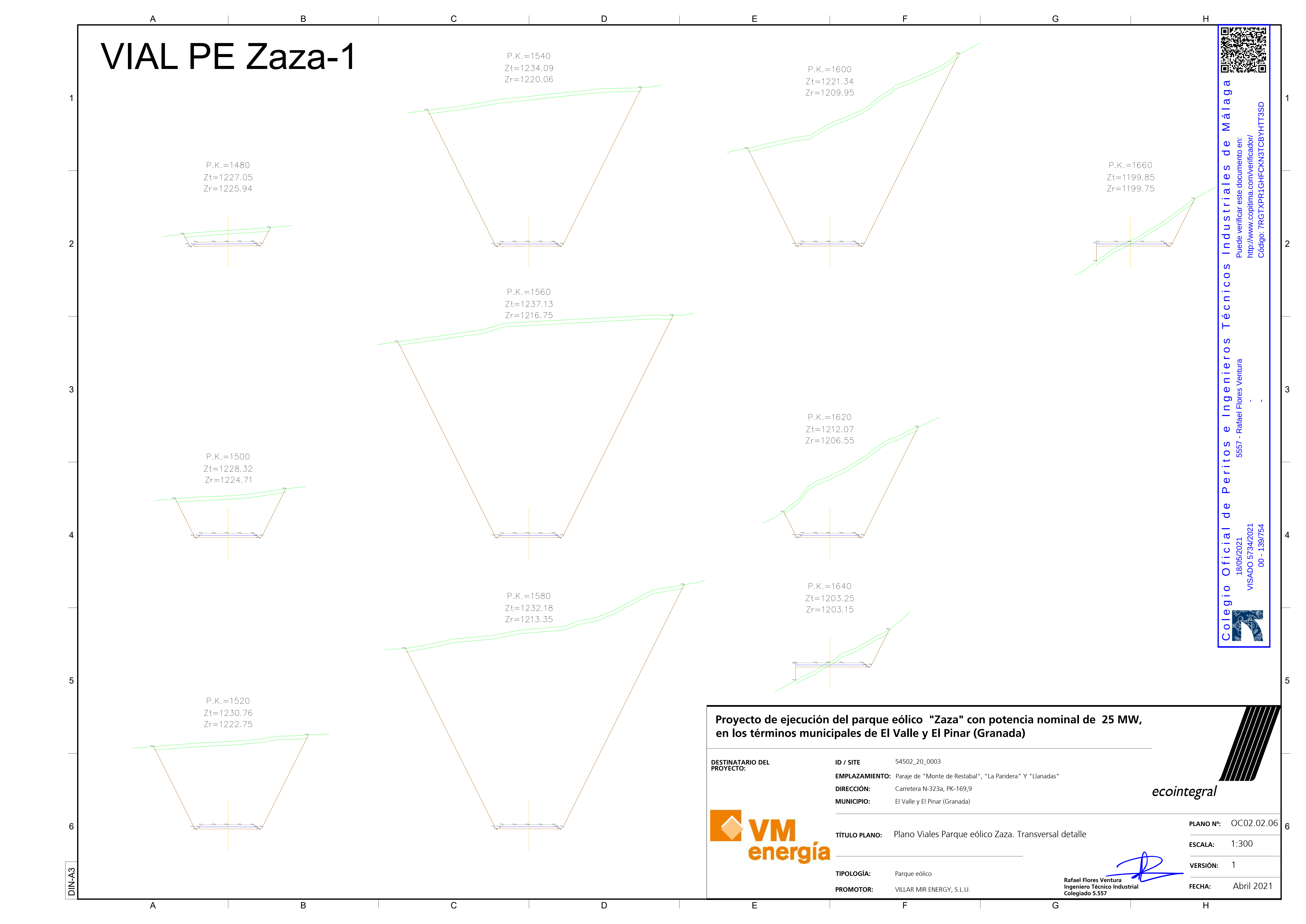
DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.02.05
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

ecointegral

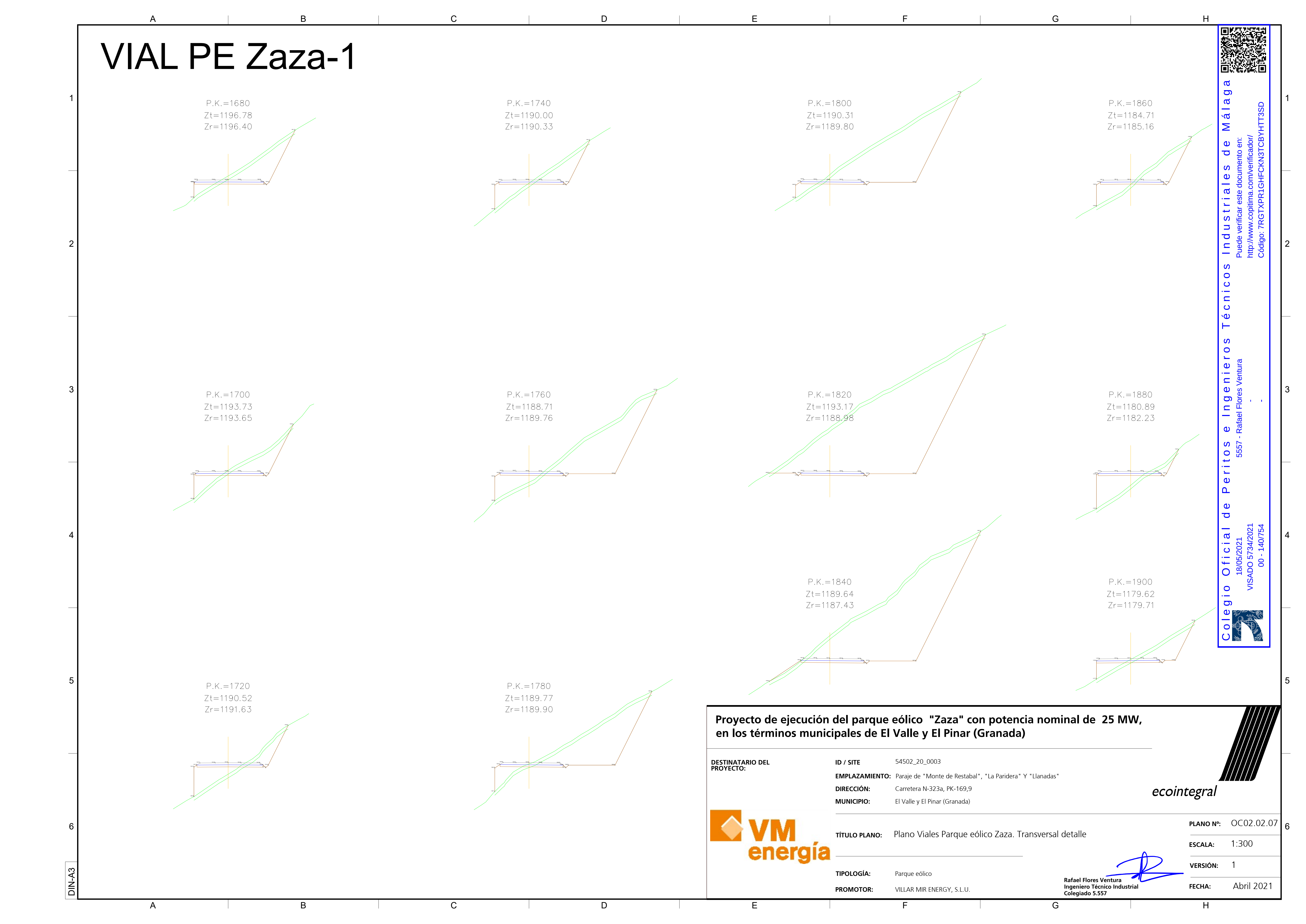
VM energía

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

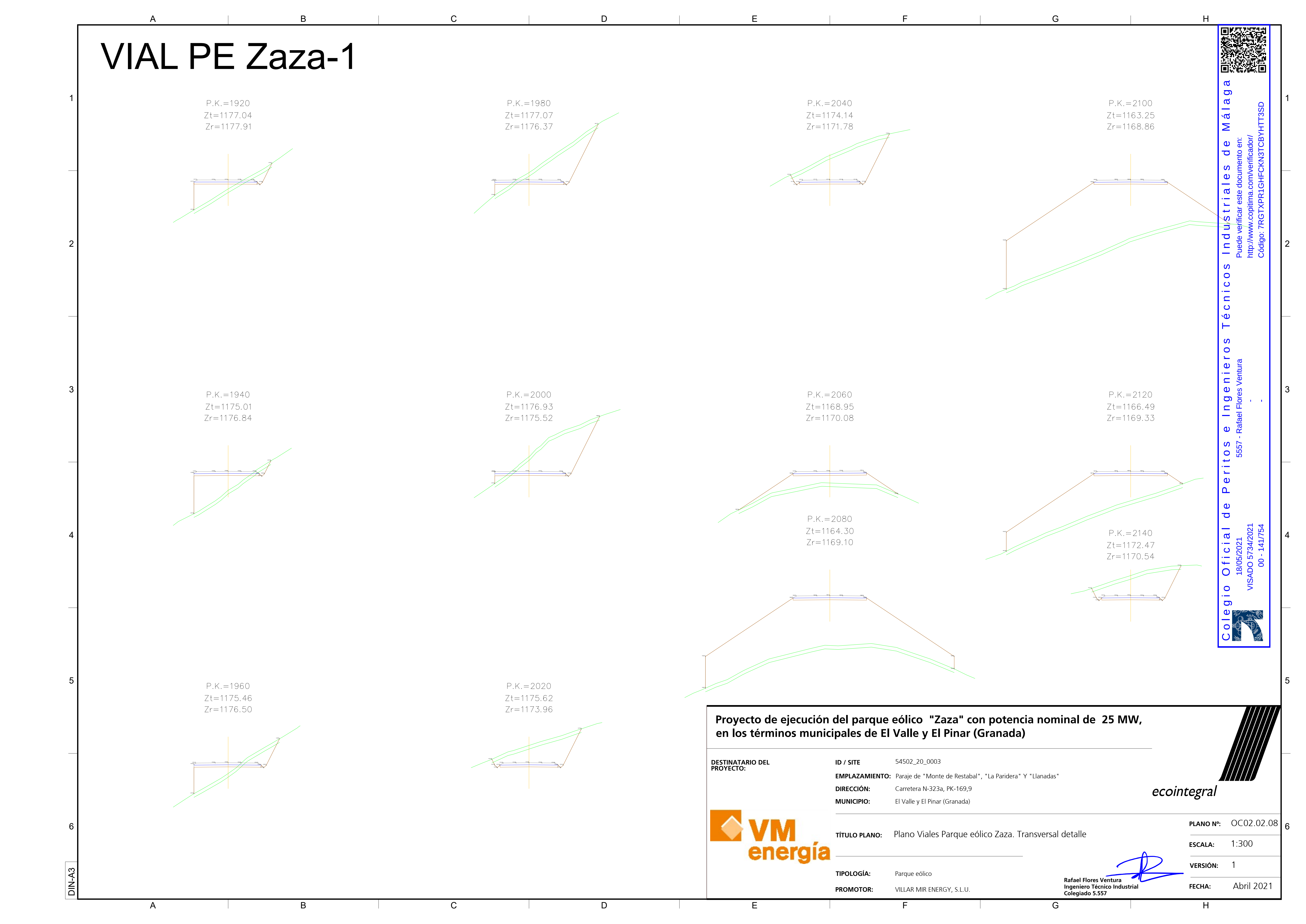
DIN-A3



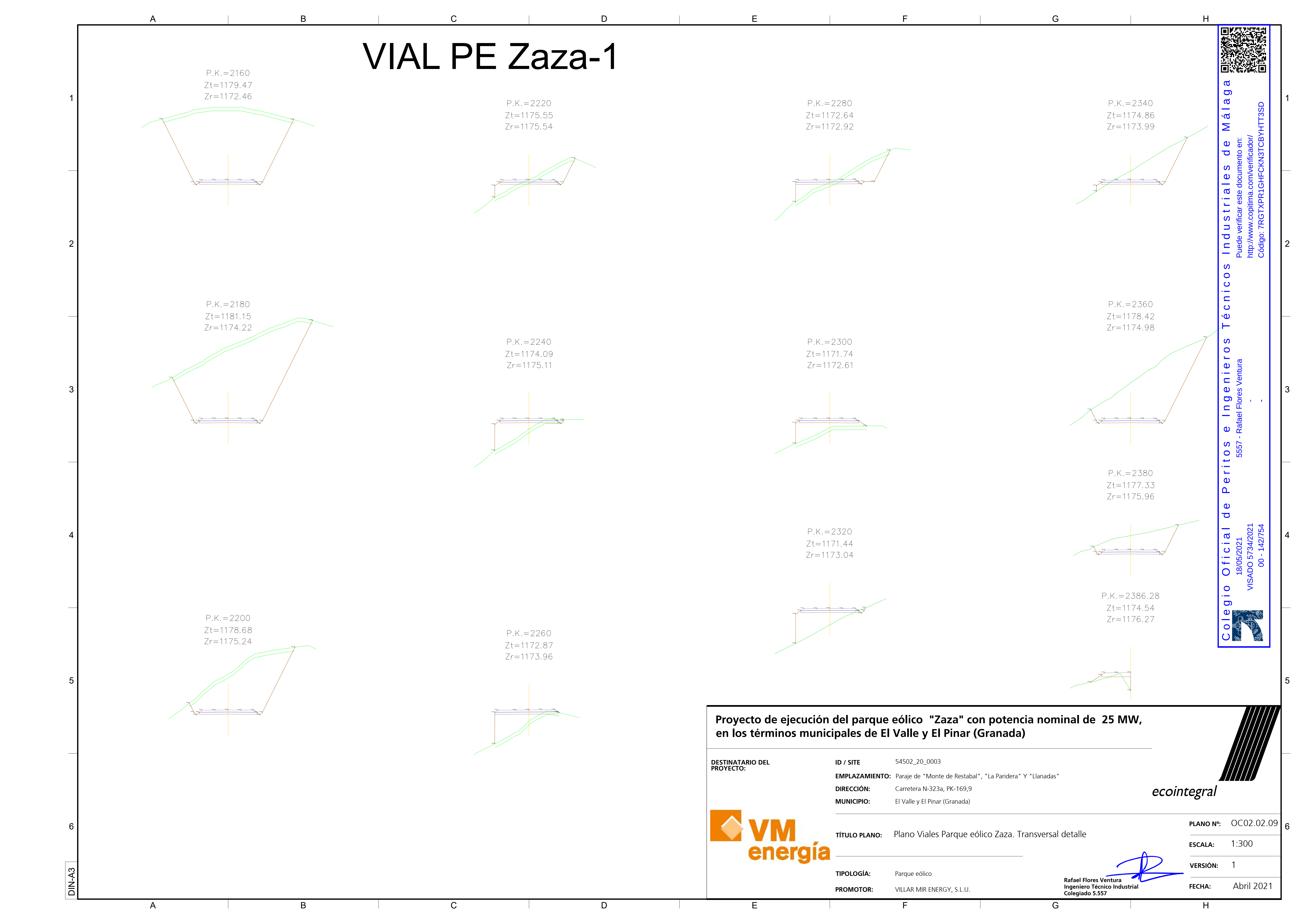
VIAL PE Zaza-1
P.K.=1480
Zt=1227.05
Zr=1225.94
P.K.=1500
Zt=1228.32
Zr=1224.71
P.K.=1520
Zt=1230.76
Zr=1222.75
P.K.=1540
Zt=1234.09
Zr=1220.06
P.K.=1560
Zt=1237.13
Zr=1216.75
P.K.=1580
Zt=1232.18
Zr=1213.35
P.K.=1600
Zt=1221.34
Zr=1209.95
P.K.=1620
Zt=1212.07
Zr=1206.55
P.K.=1640
Zt=1203.25
Zr=1203.15
P.K.=1660
Zt=1199.85
Zr=1199.75
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 139/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.06
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



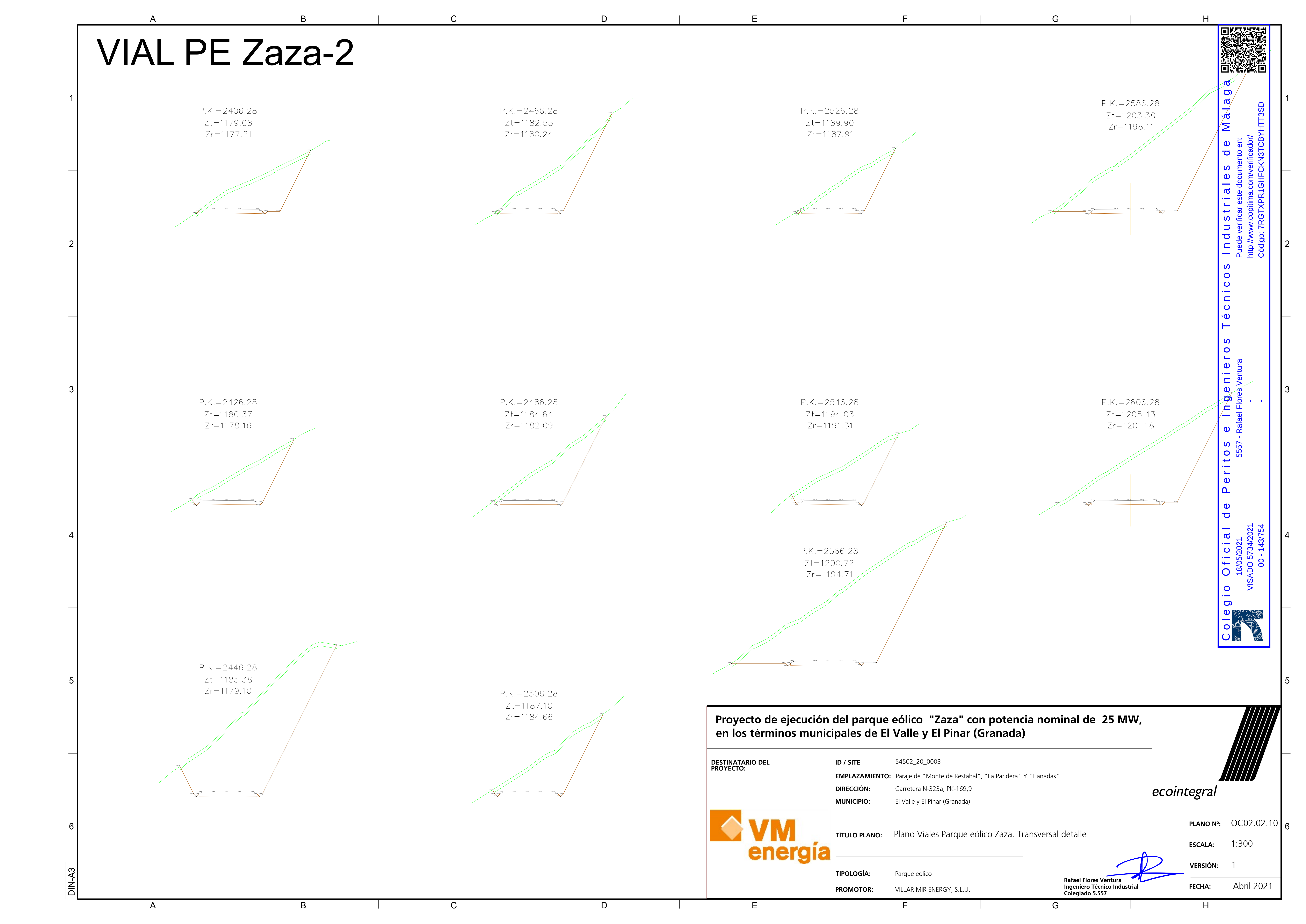
VIAL PE Zaza-1
P.K.=1680
Zt=1196.78
Zr=1196.40
P.K.=1740
Zt=1190.00
Zr=1190.33
P.K.=1800
Zt=1190.31
Zr=1189.80
P.K.=1860
Zt=1184.71
Zr=1185.16
P.K.=1700
Zt=1193.73
Zr=1193.65
P.K.=1760
Zt=1188.71
Zr=1189.76
P.K.=1820
Zt=1193.17
Zr=1188.98
P.K.=1880
Zt=1180.89
Zr=1182.23
P.K.=1840
Zt=1189.64
Zr=1187.43
P.K.=1900
Zt=1179.62
Zr=1179.71
P.K.=1720
Zt=1190.52
Zr=1191.63
P.K.=1780
Zt=1189.77
Zr=1189.90
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 140/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.07
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL PE Zaza-1
P.K.=1920
Zt=1177.04
Zr=1177.91
P.K.=1980
Zt=1177.07
Zr=1176.37
P.K.=2040
Zt=1174.14
Zr=1171.78
P.K.=2100
Zt=1163.25
Zr=1168.86
P.K.=1940
Zt=1175.01
Zr=1176.84
P.K.=2000
Zt=1176.93
Zr=1175.52
P.K.=2060
Zt=1168.95
Zr=1170.08
P.K.=2120
Zt=1166.49
Zr=1169.33
P.K.=2080
Zt=1164.30
Zr=1169.10
P.K.=2140
Zt=1172.47
Zr=1170.54
P.K.=1960
Zt=1175.46
Zr=1176.50
P.K.=2020
Zt=1175.62
Zr=1173.96
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
VISADO 5734/2021
http://www.copitima.com/verificador/
00 - 141/754
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.08
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

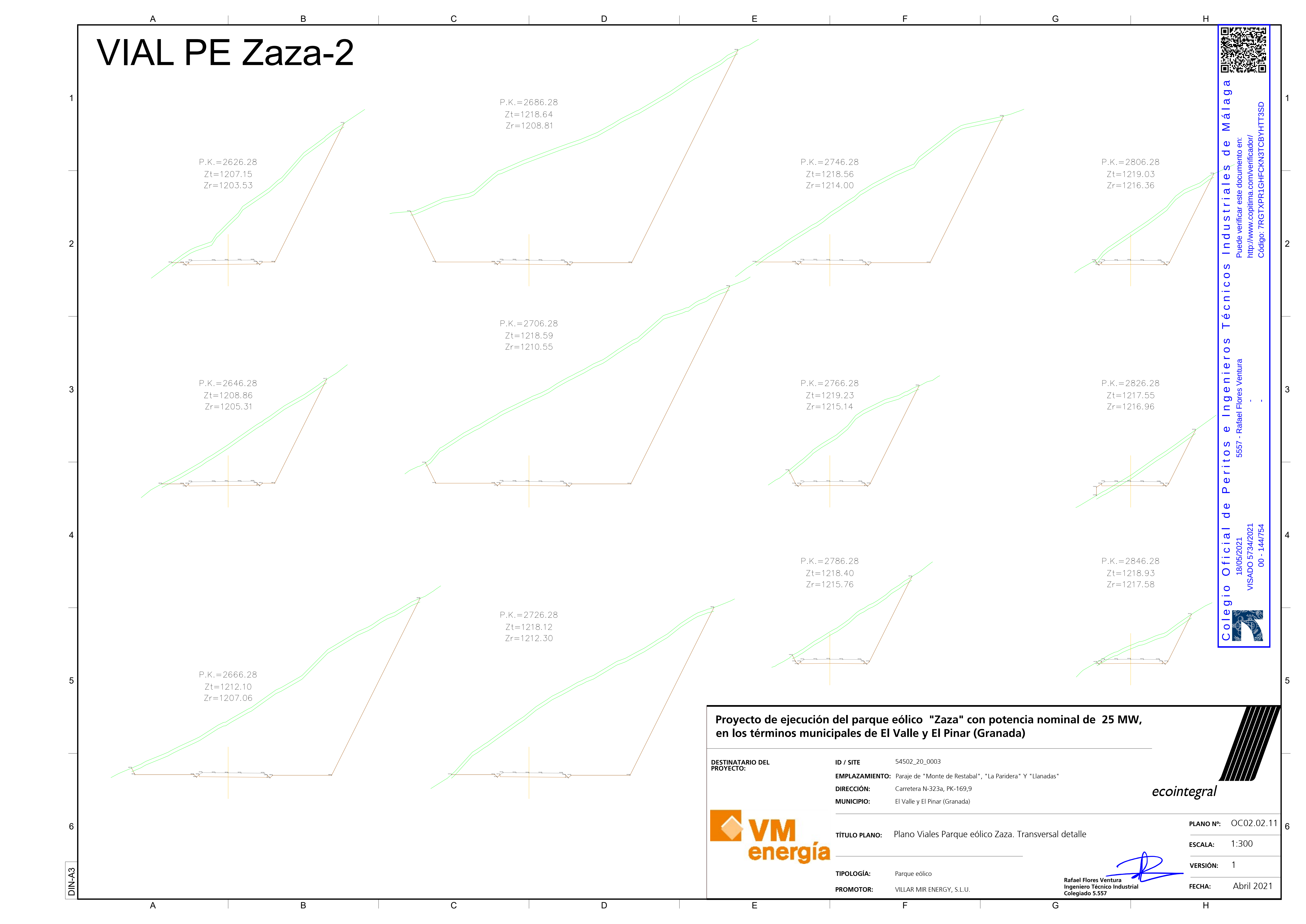


VIAL PE Zaza-1
P.K.=2160
Zt=1179.47
Zr=1172.46
P.K.=2220
Zt=1175.55
Zr=1175.54
P.K.=2280
Zt=1172.64
Zr=1172.92
P.K.=2340
Zt=1174.86
Zr=1173.99
P.K.=2180
Zt=1181.15
Zr=1174.22
P.K.=2240
Zt=1174.09
Zr=1175.11
P.K.=2300
Zt=1171.74
Zr=1172.61
P.K.=2360
Zt=1178.42
Zr=1174.98
P.K.=2380
Zt=1177.33
Zr=1175.96
P.K.=2320
Zt=1171.44
Zr=1173.04
P.K.=2386.28
Zt=1174.54
Zr=1176.27
P.K.=2200
Zt=1178.68
Zr=1175.24
P.K.=2260
Zt=1172.87
Zr=1173.96
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 142/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.09
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL PE Zaza-2
P.K.=2406.28
Zt=1179.08
Zr=1177.21
P.K.=2466.28
Zt=1182.53
Zr=1180.24
P.K.=2526.28
Zt=1189.90
Zr=1187.91
P.K.=2586.28
Zt=1203.38
Zr=1198.11
P.K.=2426.28
Zt=1180.37
Zr=1178.16
P.K.=2486.28
Zt=1184.64
Zr=1182.09
P.K.=2546.28
Zt=1194.03
Zr=1191.31
P.K.=2606.28
Zt=1205.43
Zr=1201.18
P.K.=2566.28
Zt=1200.72
Zr=1194.71
P.K.=2446.28
Zt=1185.38
Zr=1179.10
P.K.=2506.28
Zt=1187.10
Zr=1184.66
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 143/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.10
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3

VIAL PE Zaza-2



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

VM energía

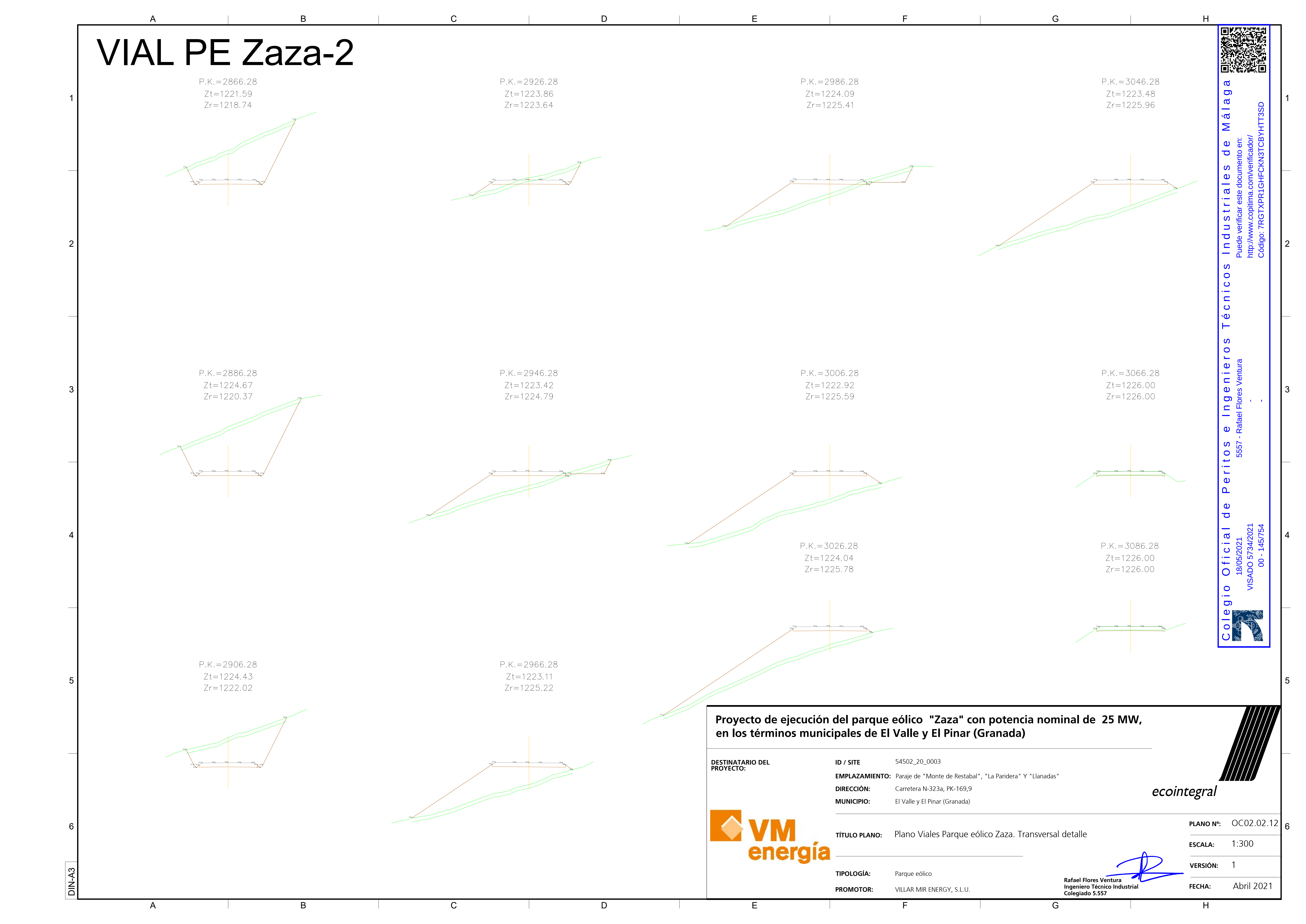
ecointegral

ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

PLANO Nº:	OC02.02.11
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

DIN-A3



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

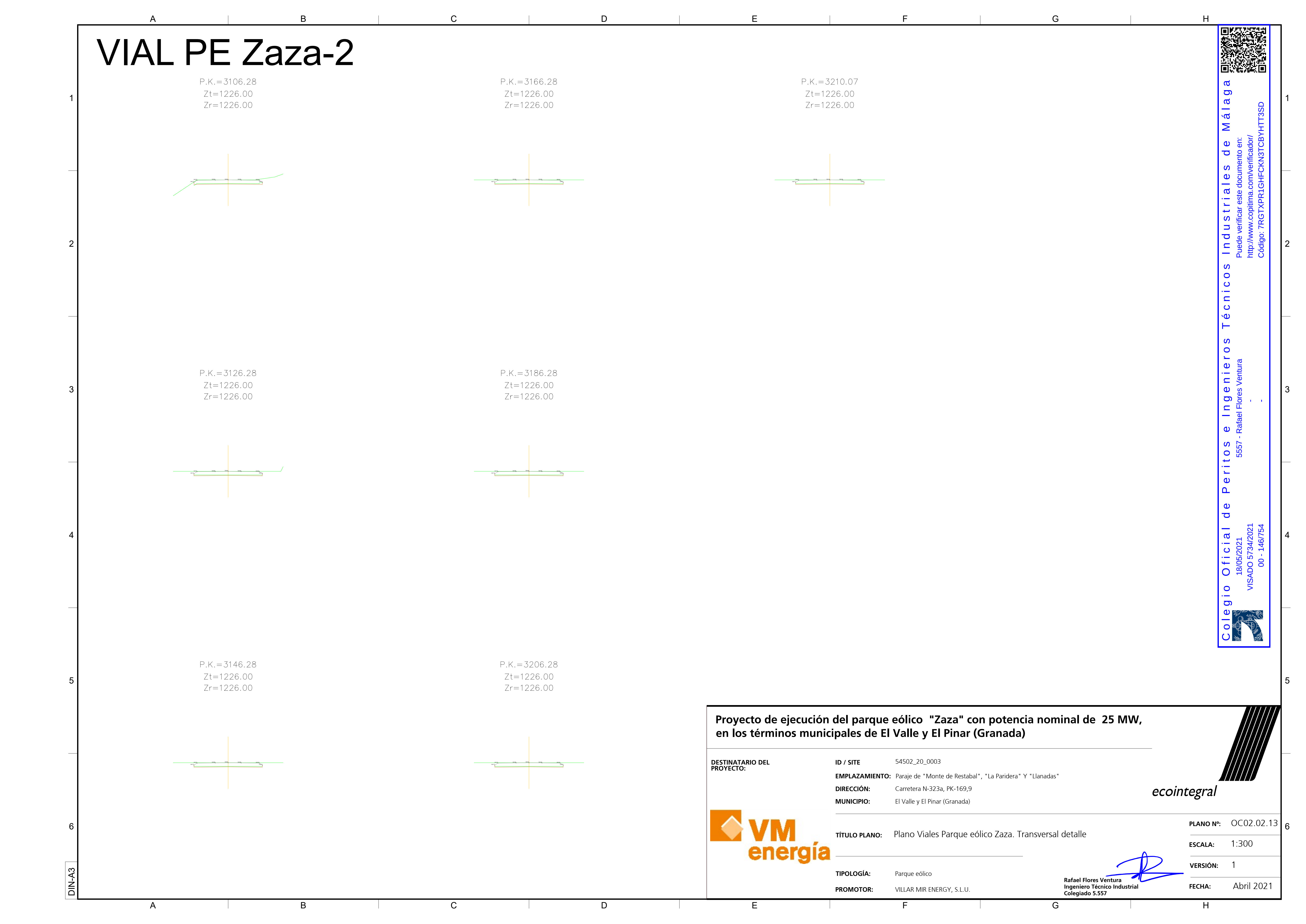
DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.02.12
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

VM energía

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

VIAL PE Zaza-2



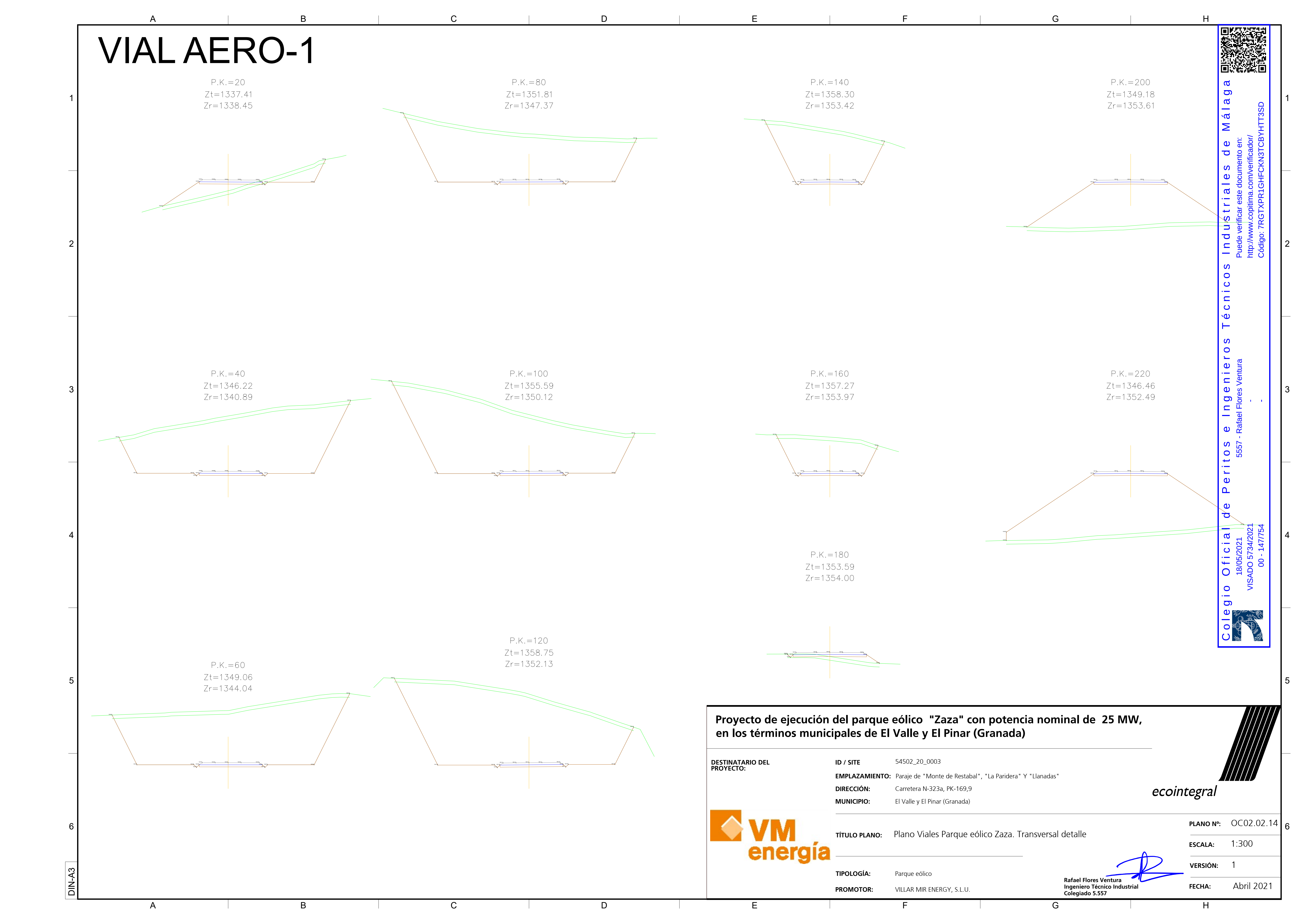
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.02.13
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

VM energía

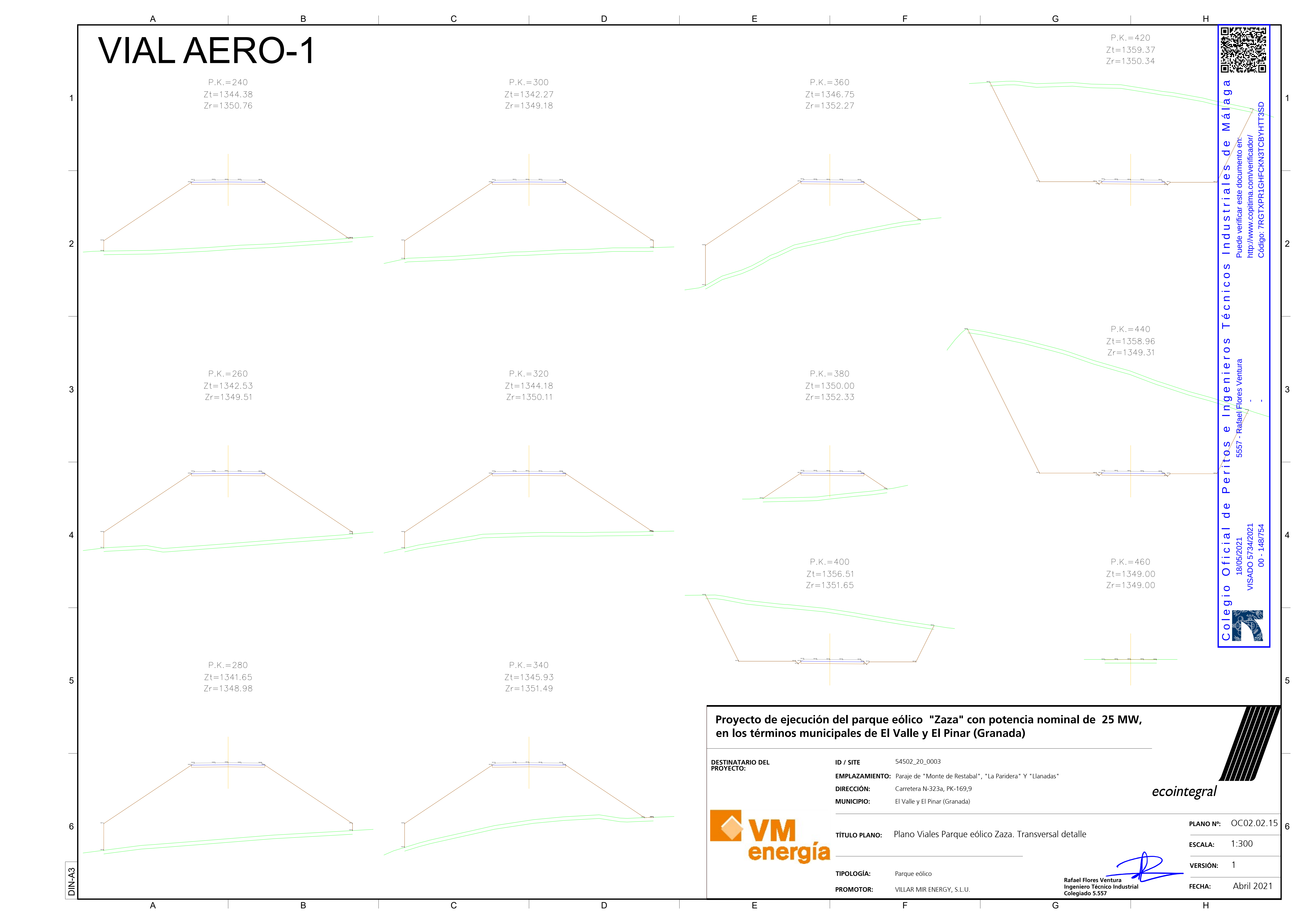
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



VIAL AERO-1
P.K.=20
Zt=1337.41
Zr=1338.45
P.K.=80
Zt=1351.81
Zr=1347.37
P.K.=140
Zt=1358.30
Zr=1353.42
P.K.=200
Zt=1349.18
Zr=1353.61
P.K.=40
Zt=1346.22
Zr=1340.89
P.K.=100
Zt=1355.59
Zr=1350.12
P.K.=160
Zt=1357.27
Zr=1353.97
P.K.=220
Zt=1346.46
Zr=1352.49
P.K.=180
Zt=1353.59
Zr=1354.00
P.K.=60
Zt=1349.06
Zr=1344.04
P.K.=120
Zt=1358.75
Zr=1352.13
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.14
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

VIAL AERO-1

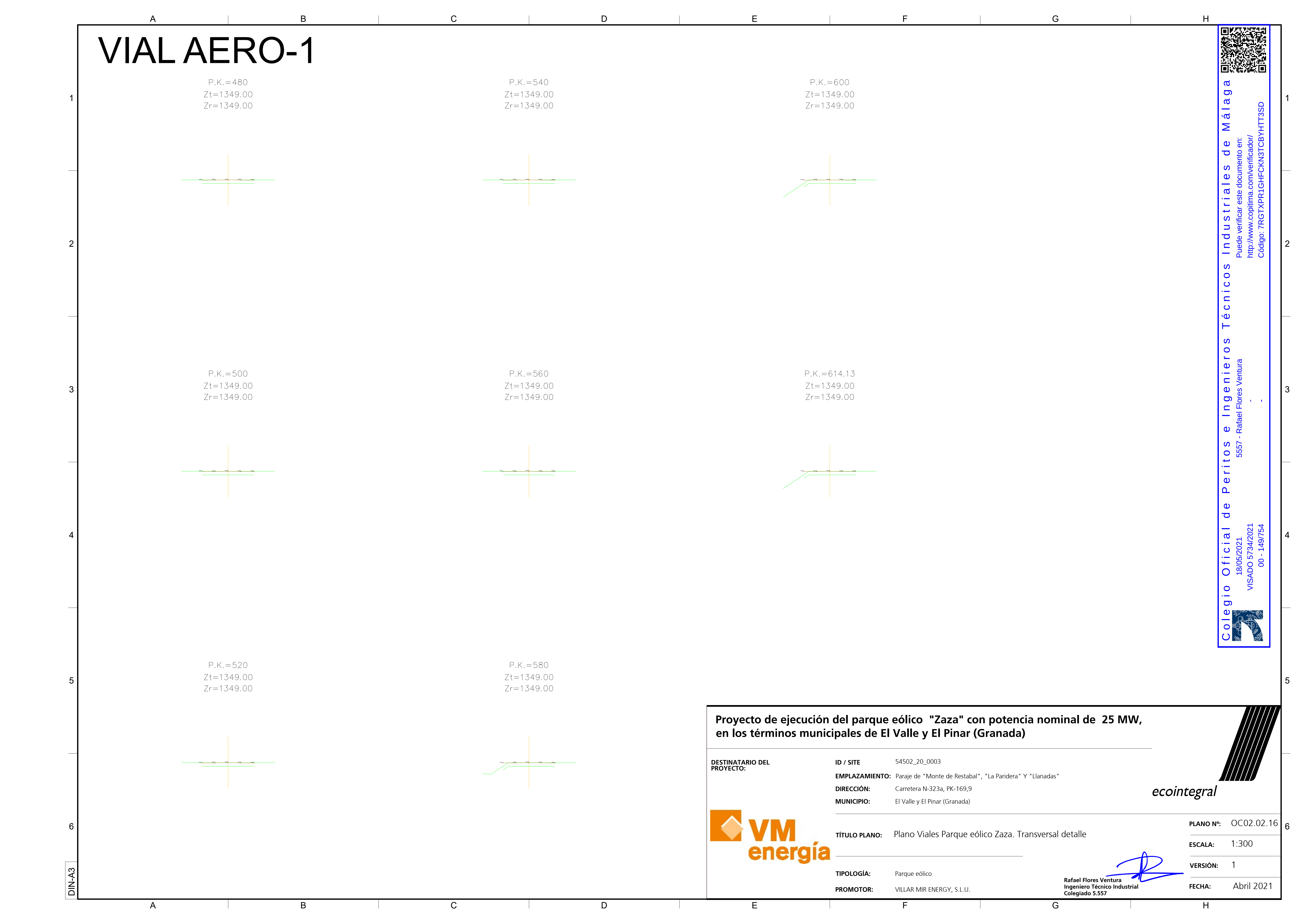


Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

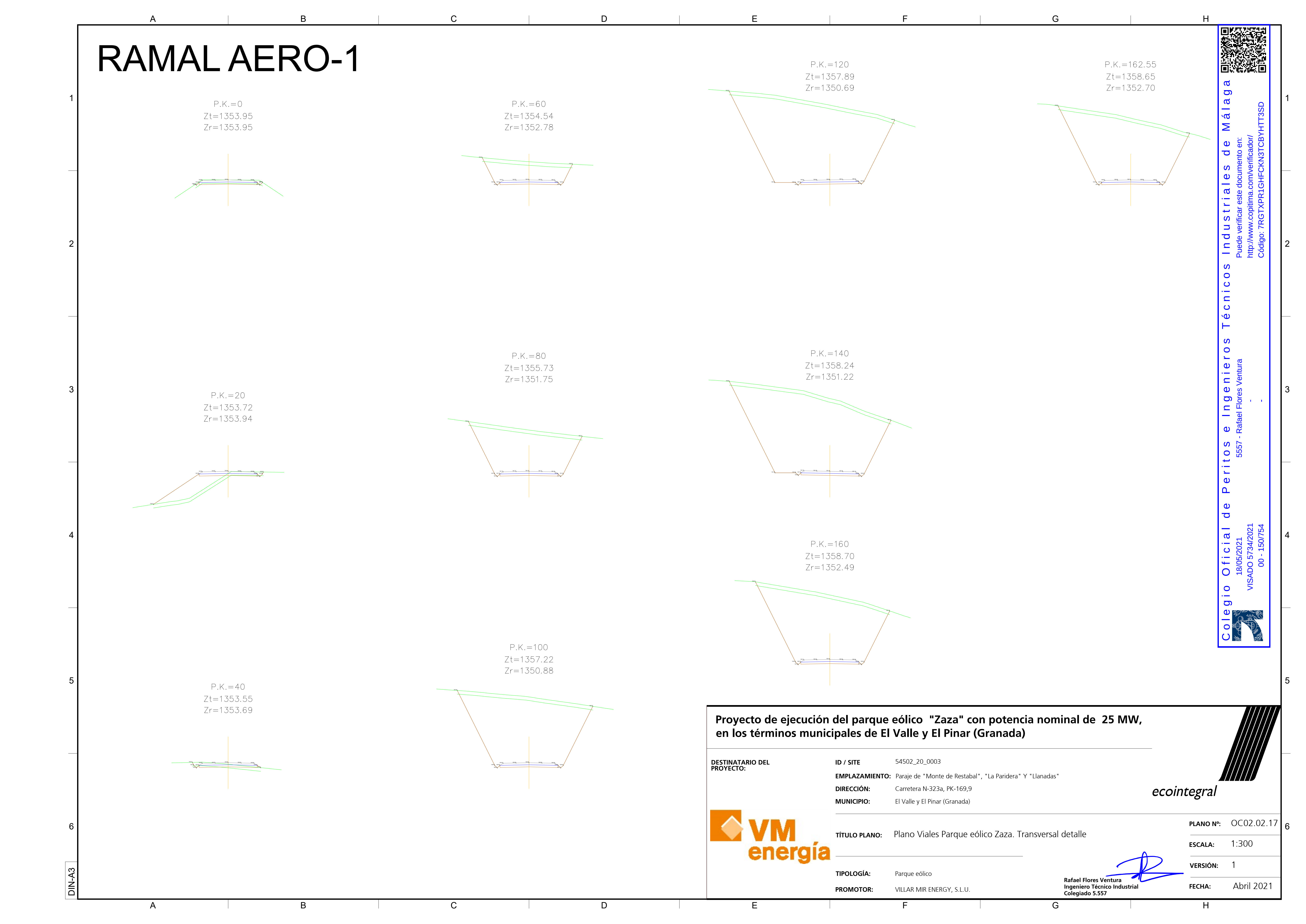
DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.02.15
ESCALA:	1:300
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

ecointegral

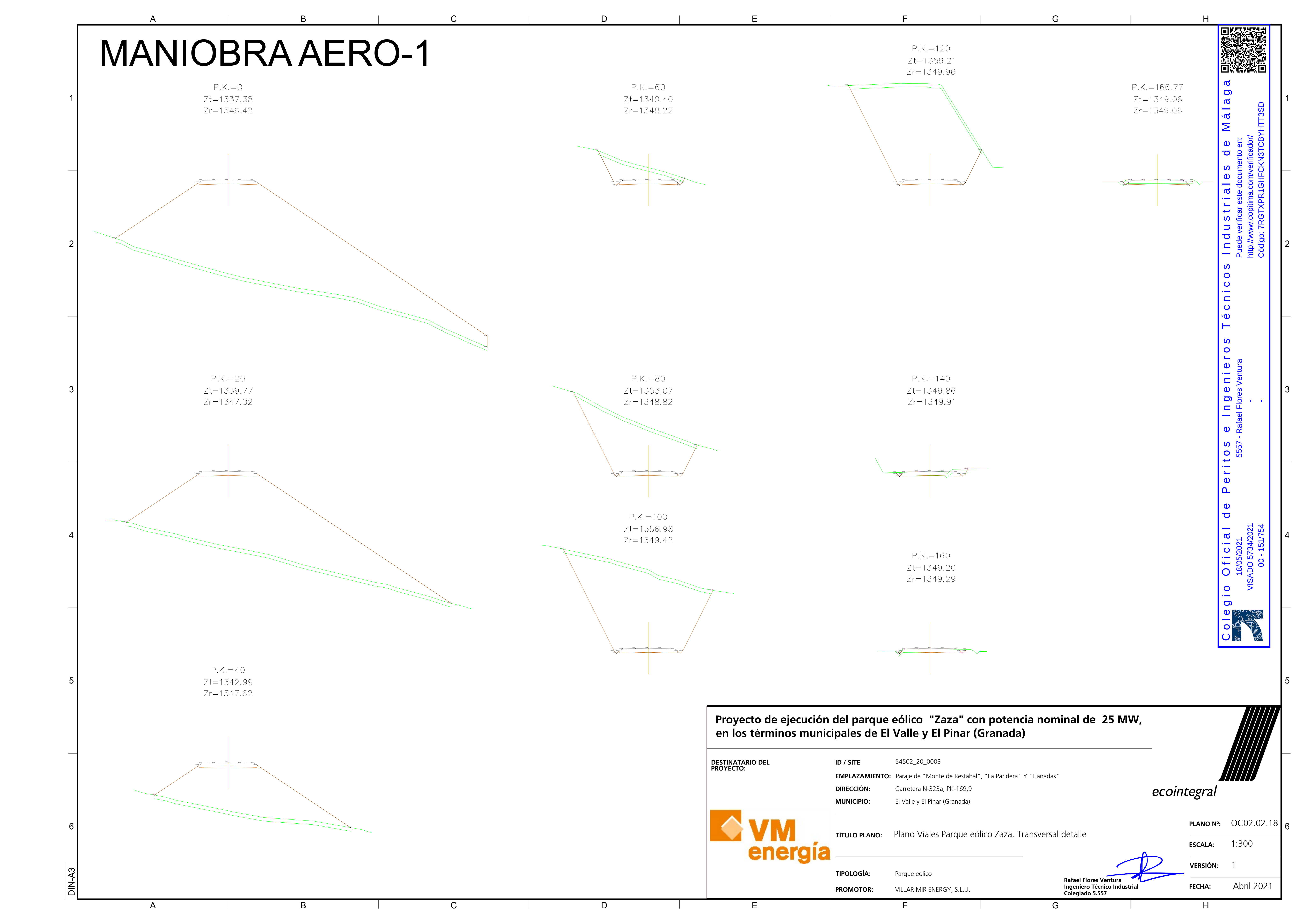
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



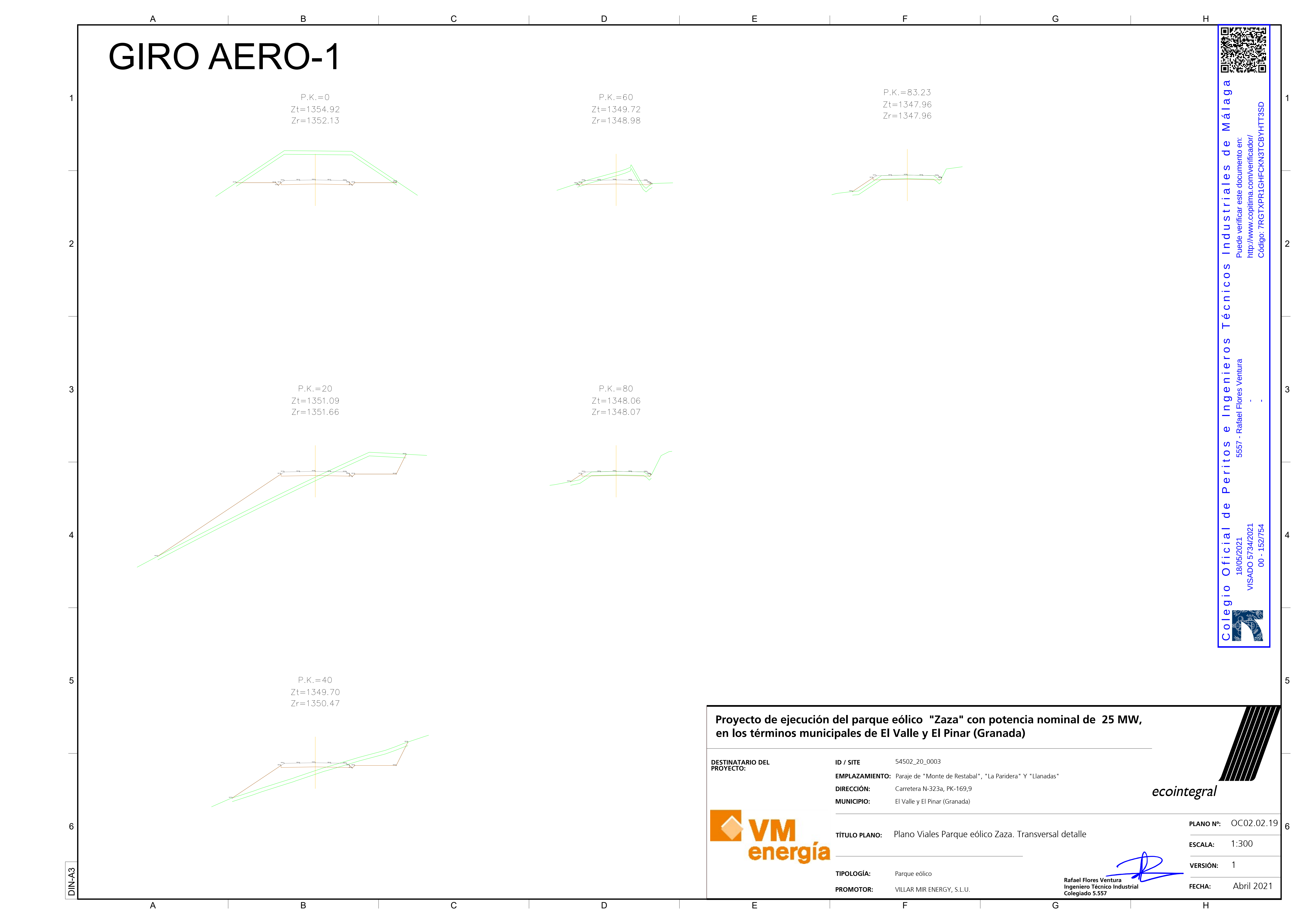
VIAL AERO-1
P.K.=480
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=540
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=600
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=500
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=560
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=614.13
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=520
Zt=1349.00
Zr=1349.00
P.K.=580
Zt=1349.00
Zr=1349.00
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 149/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.16
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3



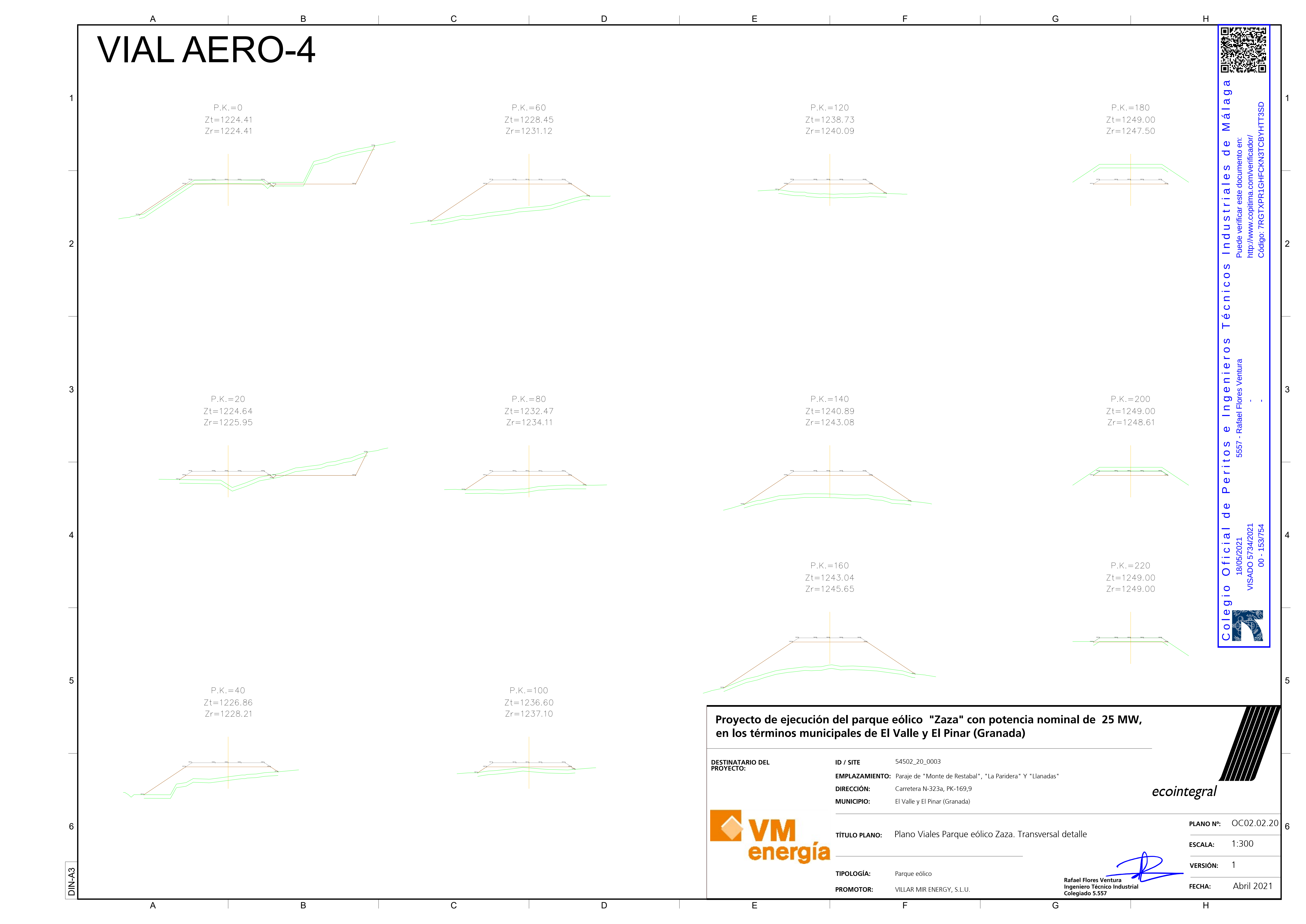
RAMAL AERO-1
P.K.=0
Zt=1353.95
Zr=1353.95
P.K.=20
Zt=1353.72
Zr=1353.94
P.K.=40
Zt=1353.55
Zr=1353.69
P.K.=60
Zt=1354.54
Zr=1352.78
P.K.=80
Zt=1355.73
Zr=1351.75
P.K.=100
Zt=1357.22
Zr=1350.88
P.K.=120
Zt=1357.89
Zr=1350.69
P.K.=140
Zt=1358.24
Zr=1351.22
P.K.=160
Zt=1358.70
Zr=1352.49
P.K.=162.55
Zt=1358.65
Zr=1352.70
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 150/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.17
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



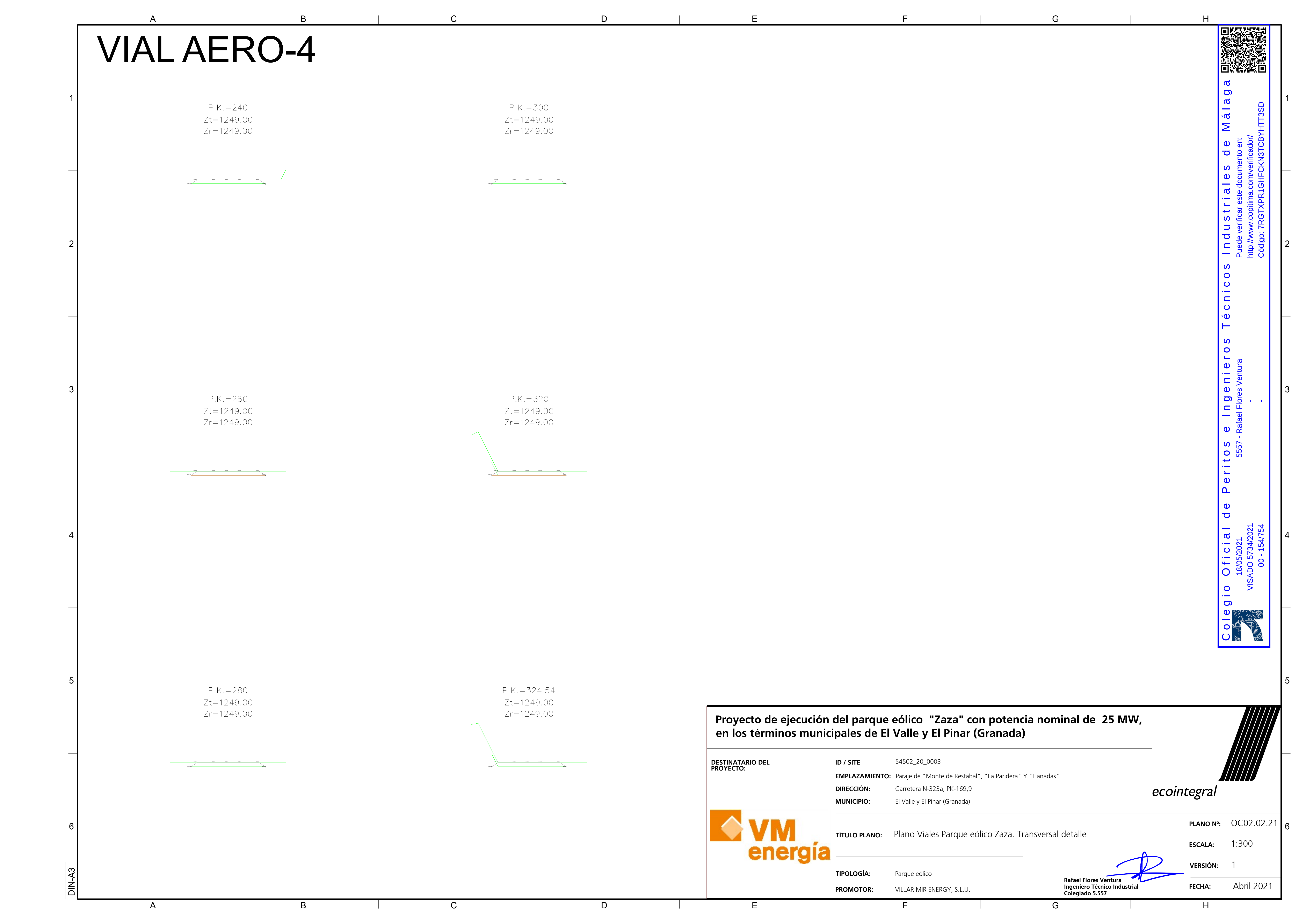
MANIOBRA AERO-1
P.K.=0
Zt=1337.38
Zr=1346.42
P.K.=20
Zt=1339.77
Zr=1347.02
P.K.=40
Zt=1342.99
Zr=1347.62
P.K.=60
Zt=1349.40
Zr=1348.22
P.K.=80
Zt=1353.07
Zr=1348.82
P.K.=100
Zt=1356.98
Zr=1349.42
P.K.=120
Zt=1359.21
Zr=1349.96
P.K.=140
Zt=1349.86
Zr=1349.91
P.K.=160
Zt=1349.20
Zr=1349.29
P.K.=166.77
Zt=1349.06
Zr=1349.06
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 151/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.18
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



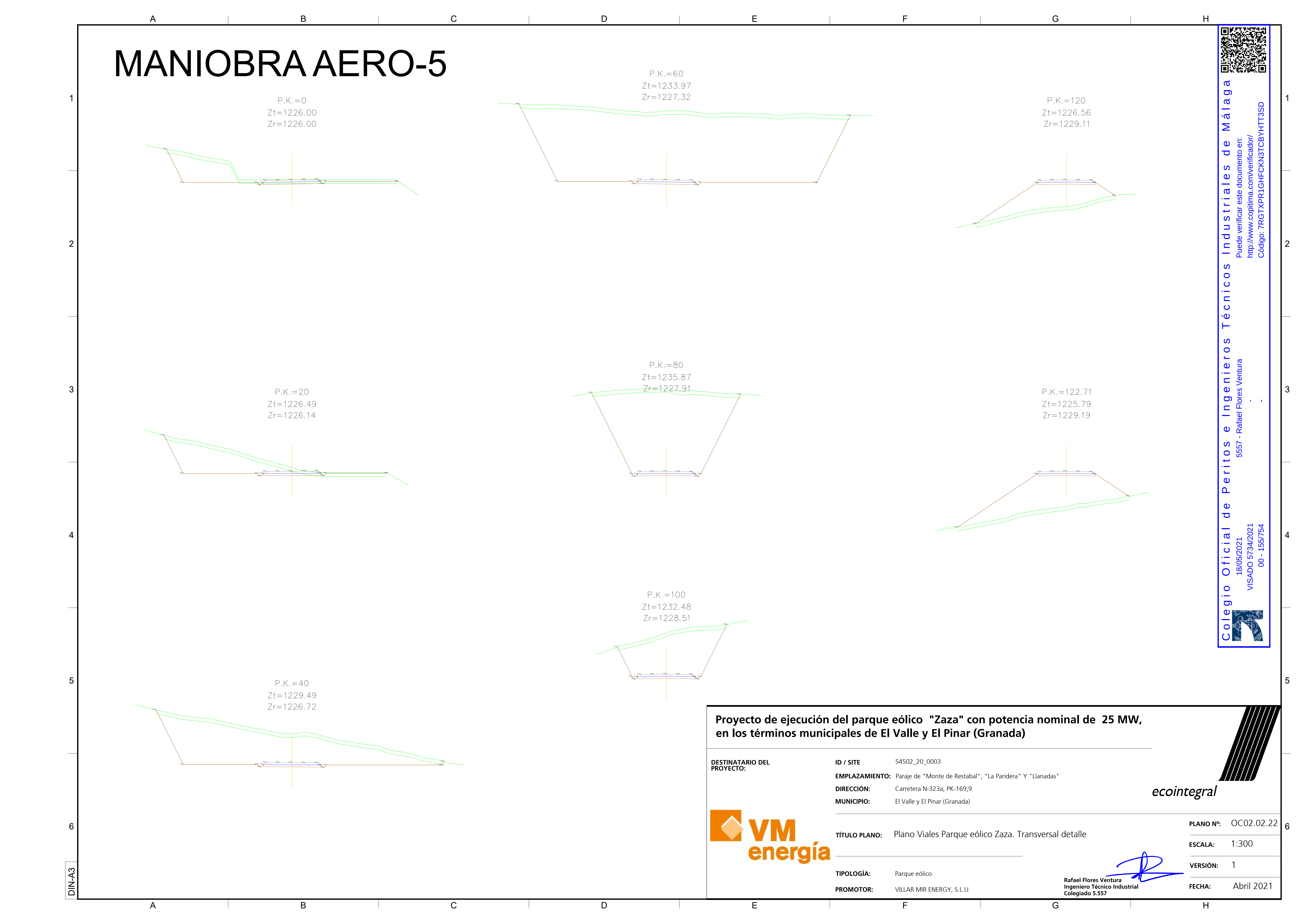
GIRO AERO-1
P.K.=0
Zt=1354.92
Zr=1352.13
P.K.=60
Zt=1349.72
Zr=1348.98
P.K.=83.23
Zt=1347.96
Zr=1347.96
P.K.=20
Zt=1351.09
Zr=1351.66
P.K.=80
Zt=1348.06
Zr=1348.07
P.K.=40
Zt=1349.70
Zr=1350.47
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 152/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.19
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



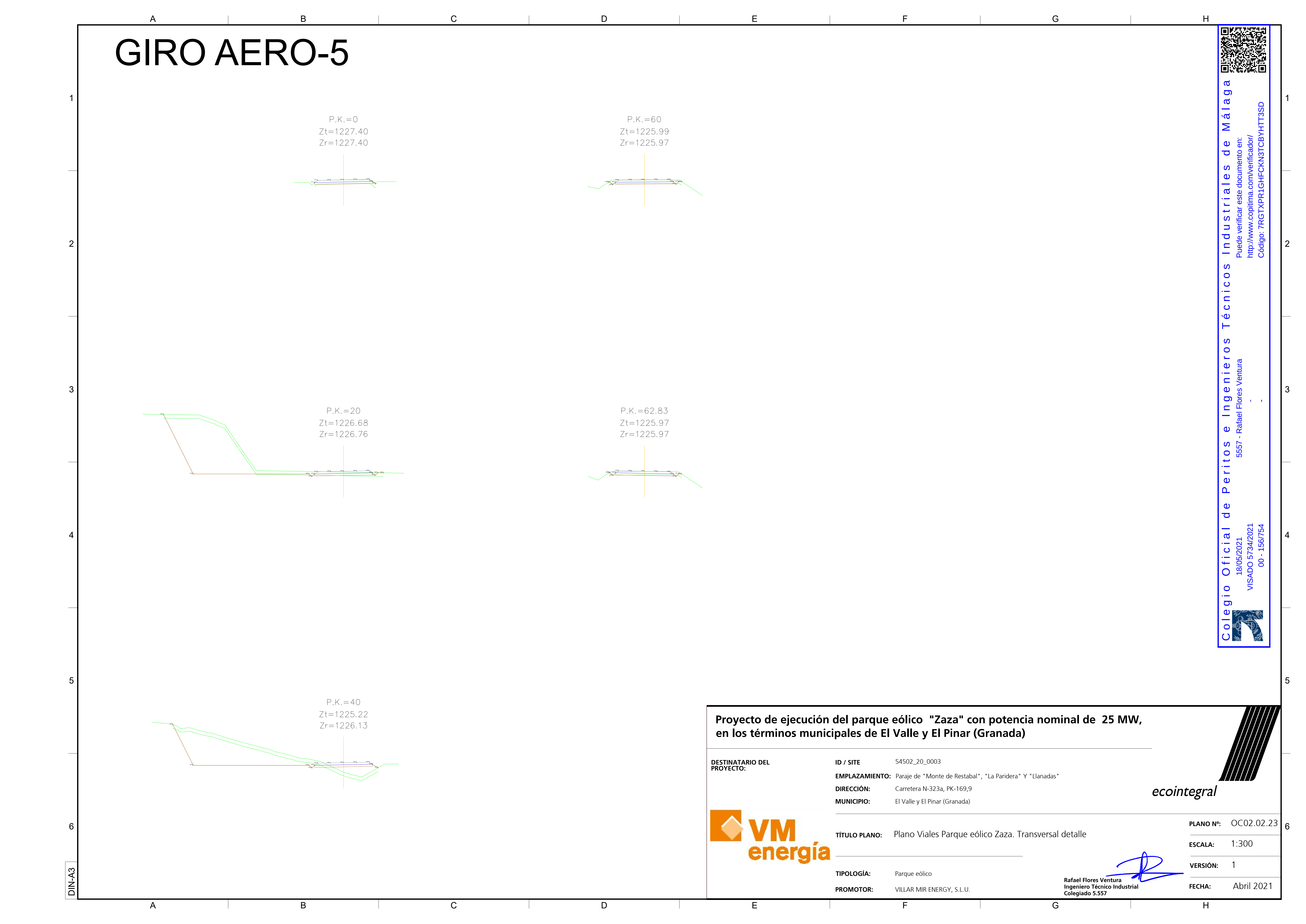
VIAL AERO-4
P.K.=0
Zt=1224.41
Zr=1224.41
P.K.=60
Zt=1228.45
Zr=1231.12
P.K.=120
Zt=1238.73
Zr=1240.09
P.K.=180
Zt=1249.00
Zr=1247.50
P.K.=20
Zt=1224.64
Zr=1225.95
P.K.=80
Zt=1232.47
Zr=1234.11
P.K.=140
Zt=1240.89
Zr=1243.08
P.K.=200
Zt=1249.00
Zr=1248.61
P.K.=160
Zt=1243.04
Zr=1245.65
P.K.=220
Zt=1249.00
Zr=1249.00
P.K.=40
Zt=1226.86
Zr=1228.21
P.K.=100
Zt=1236.60
Zr=1237.10
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.20
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
VISADO 5734/2021
00 - 153/754



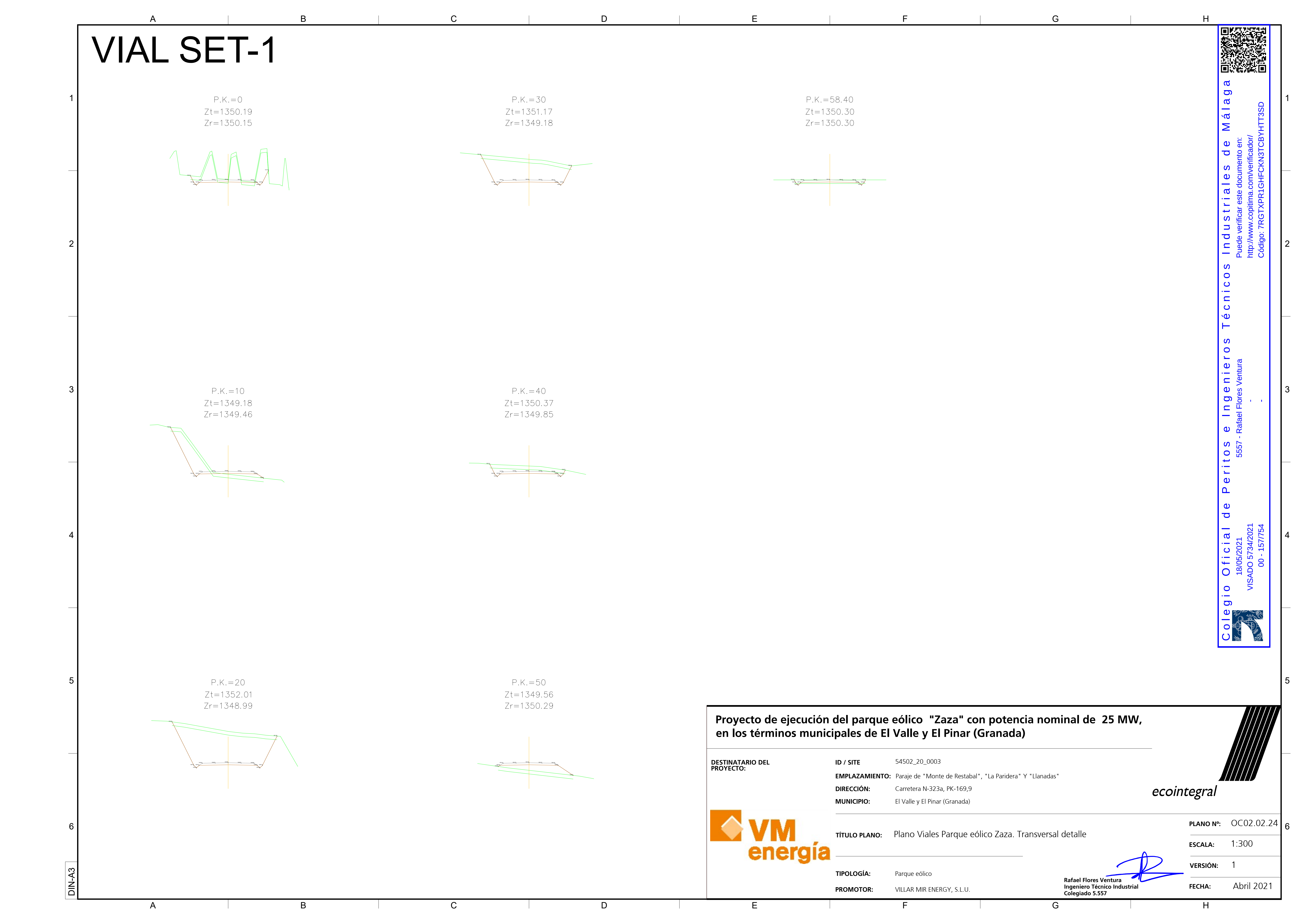
VIAL AERO-4
P.K.=240
Zt=1249.00
Zr=1249.00
P.K.=300
Zt=1249.00
Zr=1249.00
P.K.=260
Zt=1249.00
Zr=1249.00
P.K.=320
Zt=1249.00
Zr=1249.00
P.K.=280
Zt=1249.00
Zr=1249.00
P.K.=324.54
Zt=1249.00
Zr=1249.00
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.21
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
VISADO 5734/2021
00 - 154/754



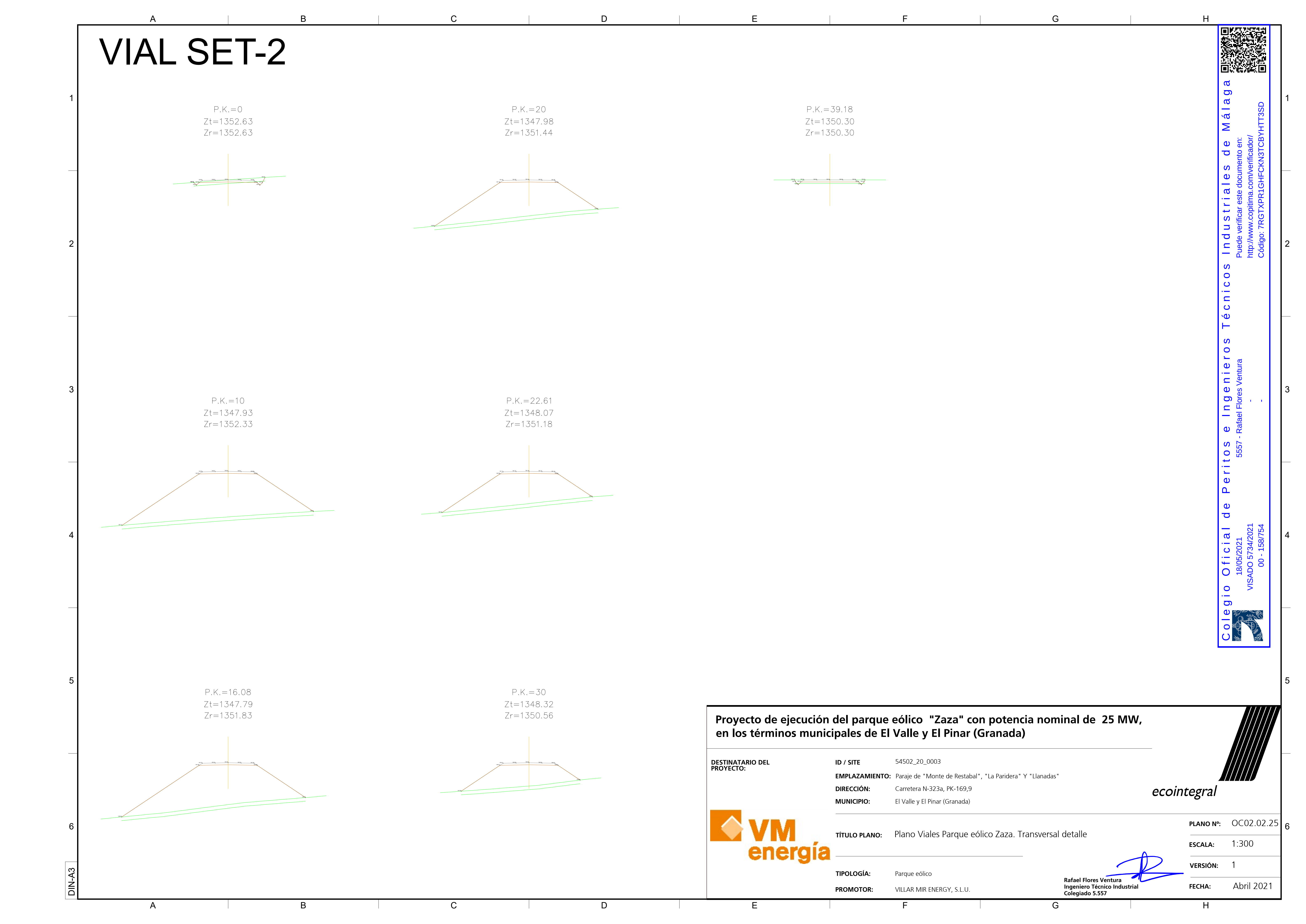
MANIOBRA AERO-5
P.K.=0
Zt=1226.00
Zr=1226.00
P.K.=60
Zt=1233.97
Zr=1227.32
P.K.=120
Zt=1226.56
Zr=1229.11
P.K.=20
Zt=1226.49
Zr=1226.14
P.K.=80
Zt=1235.87
Zr=1227.91
P.K.=122.71
Zt=1225.79
Zr=1229.19
P.K.=100
Zt=1232.48
Zr=1228.51
P.K.=40
Zt=1229.49
Zr=1226.72
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 155/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.22
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3




GIRO AERO-5
P.K.=0
Zt=1227.40
Zr=1227.40
P.K.=60
Zt=1225.99
Zr=1225.97
P.K.=20
Zt=1226.68
Zr=1226.76
P.K.=62.83
Zt=1225.97
Zr=1225.97
P.K.=40
Zt=1225.22
Zr=1226.13
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 156/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.23
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3




VIAL SET-1
P.K.=0
Zt=1350.19
Zr=1350.15
P.K.=30
Zt=1351.17
Zr=1349.18
P.K.=58.40
Zt=1350.30
Zr=1350.30
P.K.=10
Zt=1349.18
Zr=1349.46
P.K.=40
Zt=1350.37
Zr=1349.85
P.K.=20
Zt=1352.01
Zr=1348.99
P.K.=50
Zt=1349.56
Zr=1350.29
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
VISADO 5734/2021
http://www.copitima.com/verificador/
00 - 157/754
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.02.24
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3



VIAL SET-2
P.K.=0
Zt=1352.63
Zr=1352.63
P.K.=20
Zt=1347.98
Zr=1351.44
P.K.=39.18
Zt=1350.30
Zr=1350.30
P.K.=10
Zt=1347.93
Zr=1352.33
P.K.=22.61
Zt=1348.07
Zr=1351.18
P.K.=16.08
Zt=1347.79
Zr=1351.83
P.K.=30
Zt=1348.32
Zr=1350.56
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
VISADO 5734/2021
http://www.copitima.com/verificador/
00 - 158/754
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Transversal detalle
PLANO Nº: OC02.02.25
ESCALA: 1:300
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3



Vial PE Zaza-1
CV= CONVEXA PK= 70.000 ZV= 1358.000 Kv= 550.000 T = 64.825 d = 3.820
CV= CONCAVA PK= 240.000 ZV= 1334.343 Kv= 550.000 T = 41.053 d = 1.532
CV= CONVEXA PK= 334.486 ZV= 1335.300 Kv= 550.000 T = 46.431 d = 1.960
CV= CONCAVA PK= 529.450 ZV= 1304.356 Kv= 550.000 T = 43.647 d = 1.732
1360.00
1340.00
1320.00
1300.00
P.C. 1300.00
FIRME HORMIGÓN
FIRME HORMIGÓN
Pendientes
P=9.657143% D=70.00000
P=-13.915695% D=170.00000
P=1.012516% D=94.48559
P=-15.871586% D=194.96392
D=128.88132
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
L=69.332
R=70.000 L=45.025
L=207.971
R=-70.000 L=73.262
L=38.674
R=70.000 L=78.699
L=117.747
RAMAL AERO-1
VIAL-1 SET ZAZA
VIAL PE ZAZA
CALVACUNETA Ø400
ODT Ø600
ODT Ø800
SOBREANCHO
RECTA
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Pandera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.03.01
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga




Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC02.03.02
ESCALA:	H:1000 V:400
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021


VM energía

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557



AERO-3
Vial PE Zaza-1
CV= CONCAVA
PK= 1317.129
ZV= 1226.500
Kv= 550.000
T = 46.668
d = 1.980
CV= CONVEXA
PK= 1502.947
ZV= 1226.445
Kv= 550.000
T = 46.668
d = 1.980
CV= CONCAVA
PK= 1723.998
ZV= 1188.866
Kv= 550.000
T = 51.844
d = 2.443
CV= CONVEXA
PK= 1825.000
ZV= 1190.737
Kv= 550.000
T = 47.784
d = 2.076
FIRME HORMIGÓN
1240.00
1220.00
1200.00
1180.00
1160.00
P.C. 1160.00
Pendientes
P=-0.029705% D=185.81767
P=-17.000000% D=221.05181
P=1.852481% D=101.00152
P=-15.523687% D=93.00000
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
L=112.548
R=-70.000
L=27.601
L=138.138
R=-70.000
L=17.357
L=271.876
R=70.000
L=92.942
L=43.801
SOBREANCHO
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.03.03
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)


TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle


TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557


PLANO Nº: OC02.03.04
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

ecointegral
VM energía


Vial PE Zaza-2
FIRME HORMIGÓN
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
P.C. 1160.00
P=4.727400% D=98.95400
P=17.000072% D=124.72316
P=8.729699% D=145.22715
P=3.000000% D=100.00000
P=8.209451% D=87.37543
P=0.930862% D=107.42725
CV= CONCAVA
PK= 2485.315
ZV= 1180.946
Kv= 550.000
T = 33.750
d = 1.036
CV= CONVEXA
PK= 2610.038
ZV= 1202.149
Kv= 550.000
T = 22.744
d = 0.470
CV= CONVEXA
PK= 2755.265
ZV= 1214.827
Kv= 550.000
T = 15.757
d = 0.226
CV= CONCAVA
PK= 2855.265
ZV= 1217.827
Kv= 550.000
T = 14.326
d = 0.187
CV= CONVEXA
PK= 2942.641
ZV= 1225.000
Kv= 550.000
T = 20.016
d = 0.364
R=70.000
L=16.221
L=18.721
L=144.960
R=-60.000
L=87.555
L=7.639
R=60.000
L=99.196
R=9160848082983.561
L=195.247
R=70.000
L=38.012
L=216.234
ESCALA 1:1000
VIAL AERO-4
SOBREANCHO
RECTA
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.03.05
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A1
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Pendientes														
Cotas Rojas Desmonte														
Cotas Rojas Terraplen	2.362	1.831	2.573	2.543	2.502	2.461								
Cotas de Rasante	1225.686	1225.872	1225.976	1225.994	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000
Cotas de Terreno	1223.323	1224.041	1223.403	1223.451	1223.498	1223.539	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000	1226.000
Distancias a Origen	3016.288	3036.288	3047.508	3050.068	3052.628	3056.288	3076.288	3096.288	3116.288	3136.288	3156.288	3176.288	3196.288	3210.068
Distancias Parciales	0.000	20.000	11.220	2.560	2.560	3.660	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	13.780
Numeracion de Perfiles	48'	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Diagrama de Curvatura														



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:


ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

VM energía — ecointegral


TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557


PLANO Nº: OC02.03.07
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



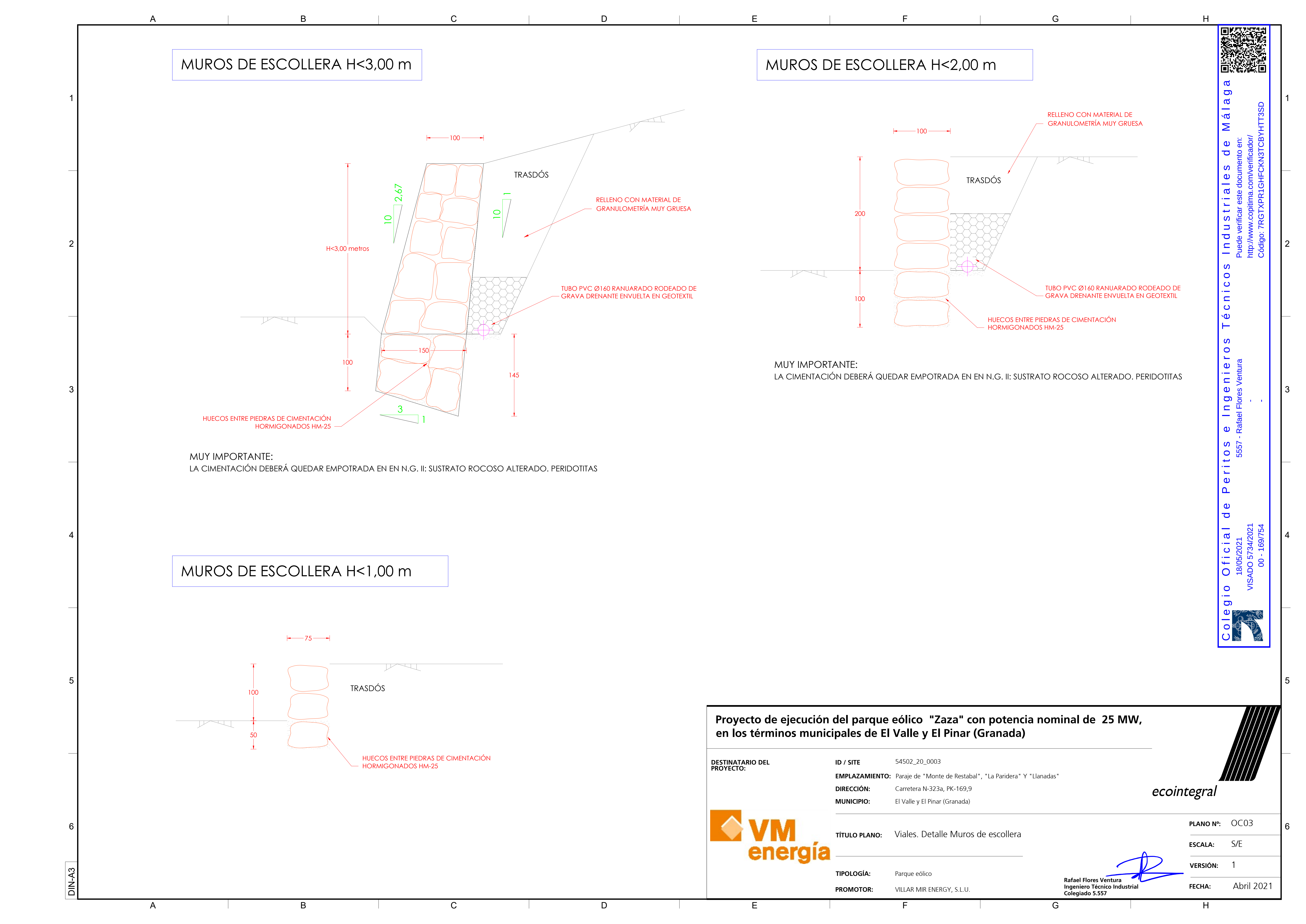
Maniobra AERO-1
CV= CONVEXA
PK= 129.474
ZV= 1350.305
Kv= 550.000
T = 17.437
d = 0.276
P=3.000000% D=129.47390
P=-3.340698% D=37.29210
P.C. 1320.00
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
L=166.766
Giro AERO-1
CV= CONVEXA
PK= 20.000
ZV= 1352.000
Kv= 550.000
T = 19.352
d = 0.340
CV= CONCAVA
PK= 65.000
ZV= 1348.550
Kv= 550.000
T = 12.263
d = 0.137
P=-0.630000% D=20.00000
P=-7.667124% D=45.00000
P=-3.207666% D=18.23000
P.C. 1340.00
R=-47.460
L=83.230
MANIOBRA AERO-1
SOBREANCHO
RECTA
R=47.460
R=70.000
ODT Ø600
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
PLANO Nº: OC02.03.08
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



AERO-4
Vial AERO-4
FIRME HORMIGÓN
CV= CONCAVA
PK= 25.000
ZV= 1225.880
Kv= 550.000
T = 24.939
d = 0.565
CV= CONVEXA
PK= 179.537
ZV= 1249.000
Kv= 550.000
T = 41.142
d = 1.539
1260.00
1240.00
1220.00
P.C. 1220.00
P=5.892000% D=25.00000
P=14.960818% D=154.53700
D=145.00000
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
R=50.000
L=150.498
L=174.040
VIAL AERO-4
SOBREANCHO
RECTA
ESCALA 1:1000
DIN-A1
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.03.09
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga



Maniobra AERO-5
1240.00
P.C. 1220.00
1220.00
P=2.985089% D=106.85675
D=15.85125
Pendientes
Cotas Rojas Desmonte
Cotas Rojas Terraplen
Cotas de Rasante
Cotas de Terreno
Distancias a Origen
Distancias Parciales
Numeracion de Perfiles
Diagrama de Curvatura
R=-40.293
L=62.708
L=60.000
ESCALAS
HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 400
Giro AERO-5
P=-3.219330% D=44.49381
D=18.33819
R=-40.000
L=62.832
VIAL AERO-4
SOBREANCHO
ESCALA 1:1000
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Pandera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano Viales Parque eólico Zaza. Longitudinal detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC02.03.10
ESCALA: H:1000 V:400
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A1



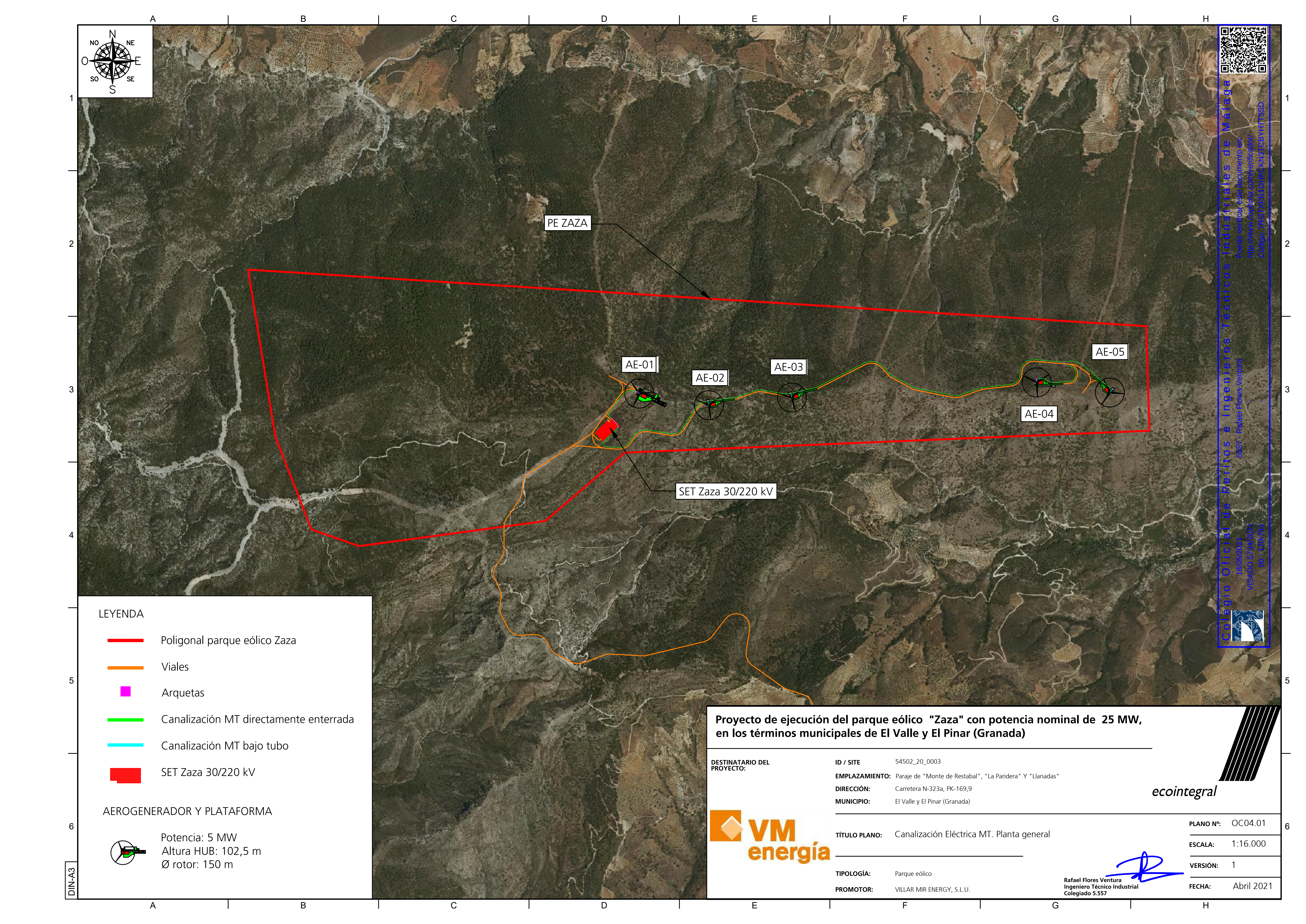
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Viales. Detalle Muros de escollera
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	OC03
ESCALA:	S/E
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

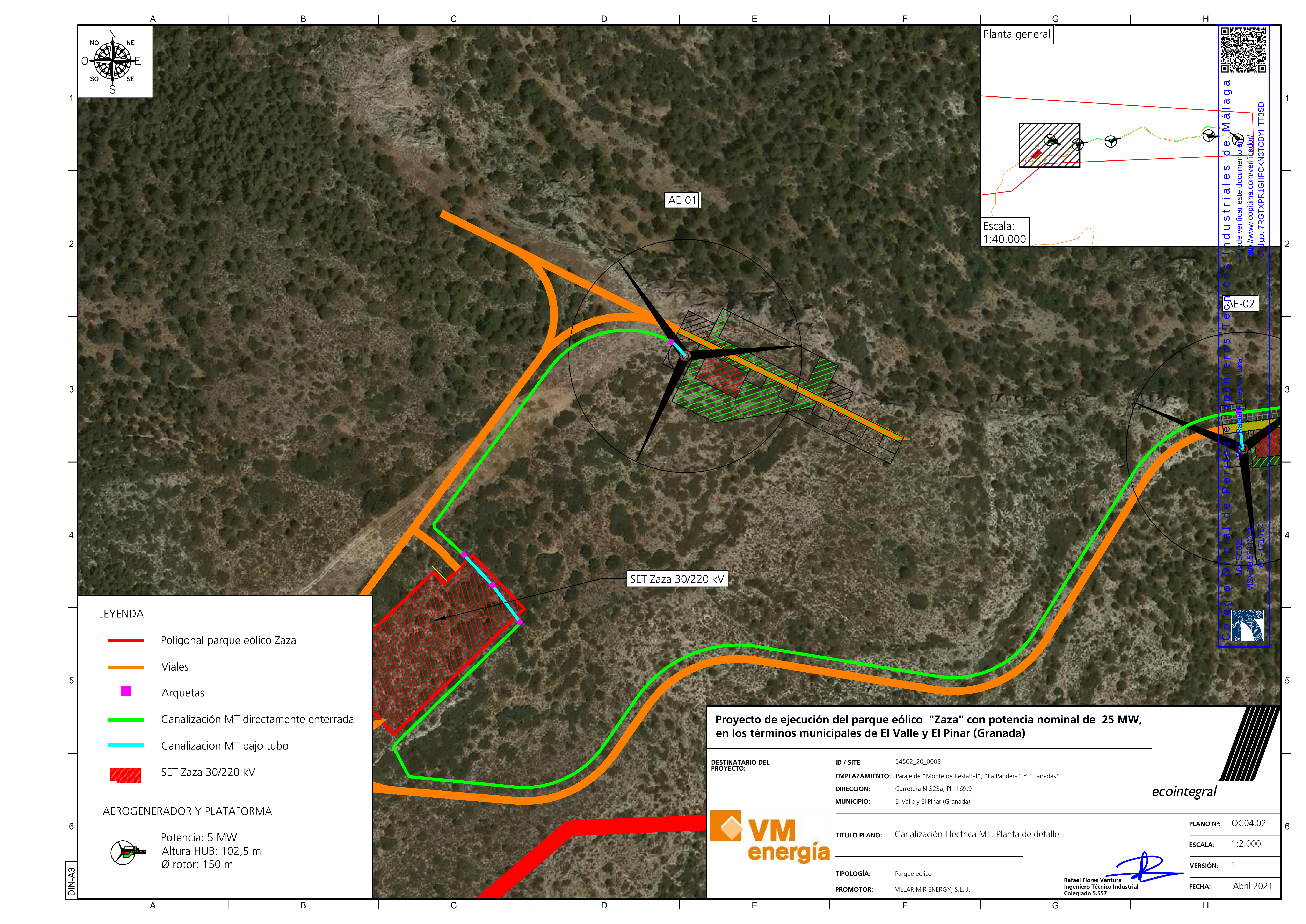
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

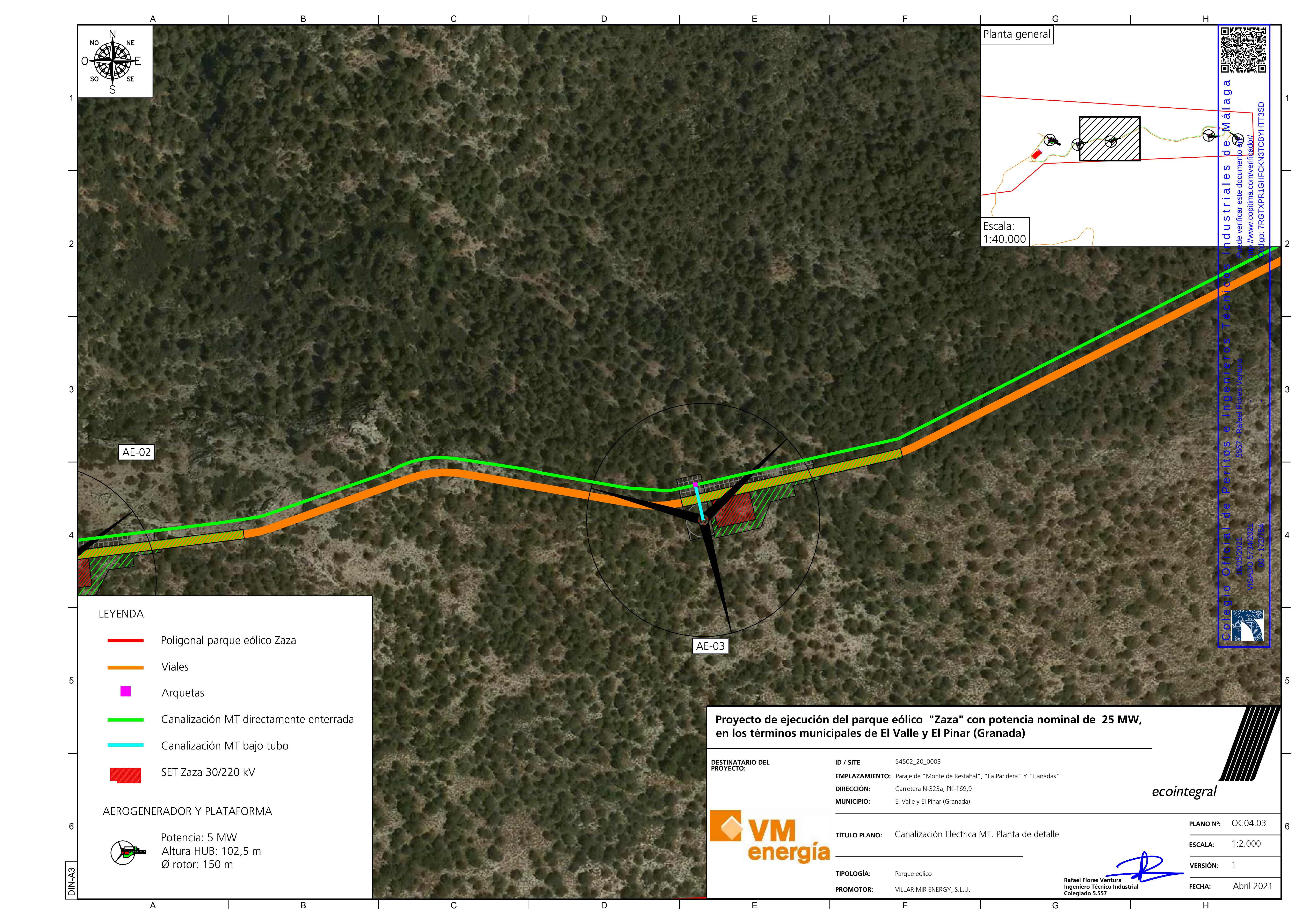
DIN-A3



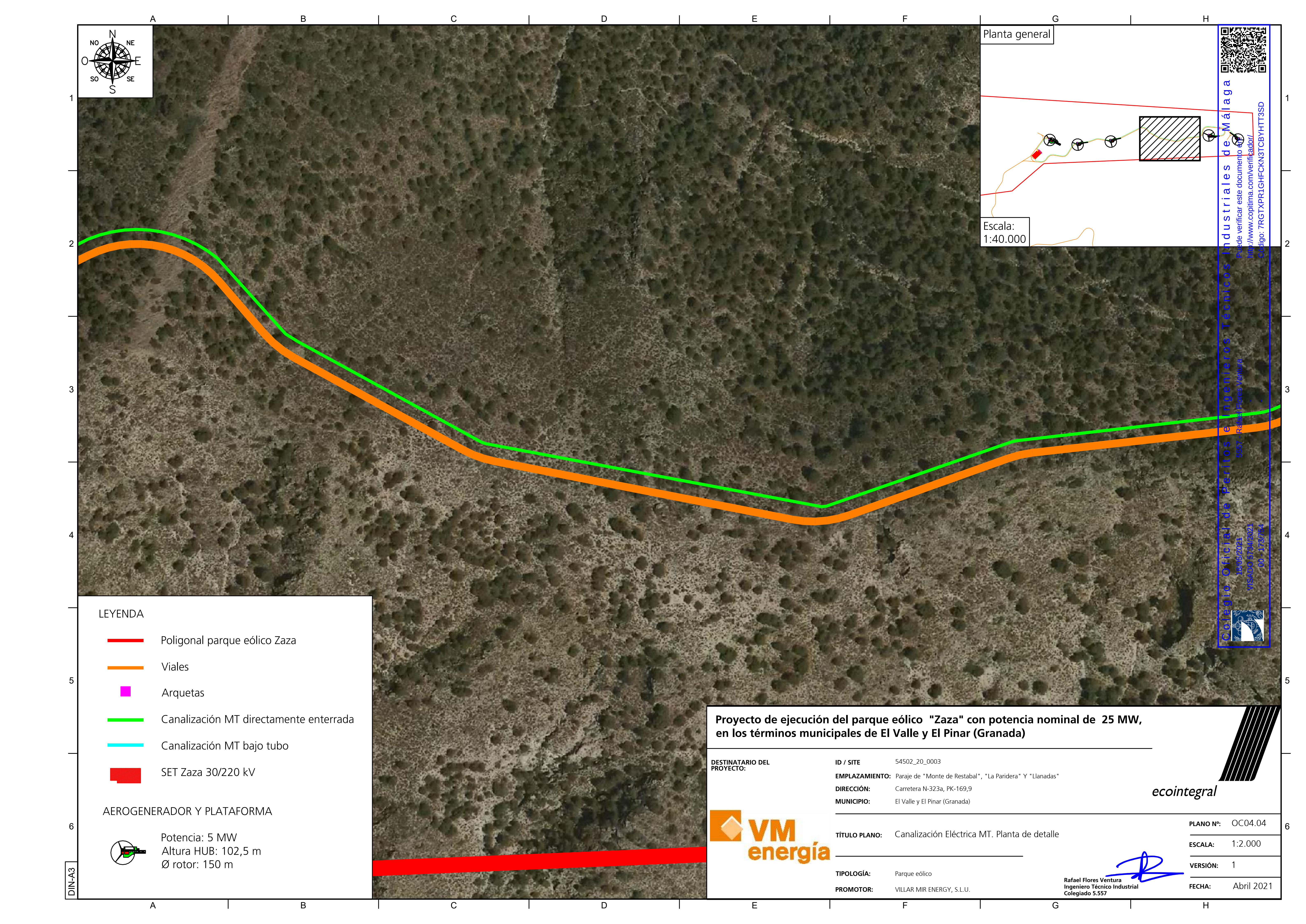
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
PE ZAZA
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
SET Zaza 30/220 kV
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Arquetas
Canalización MT directamente enterrada
Canalización MT bajo tubo
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT. Planta general
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC04.01
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 170/754



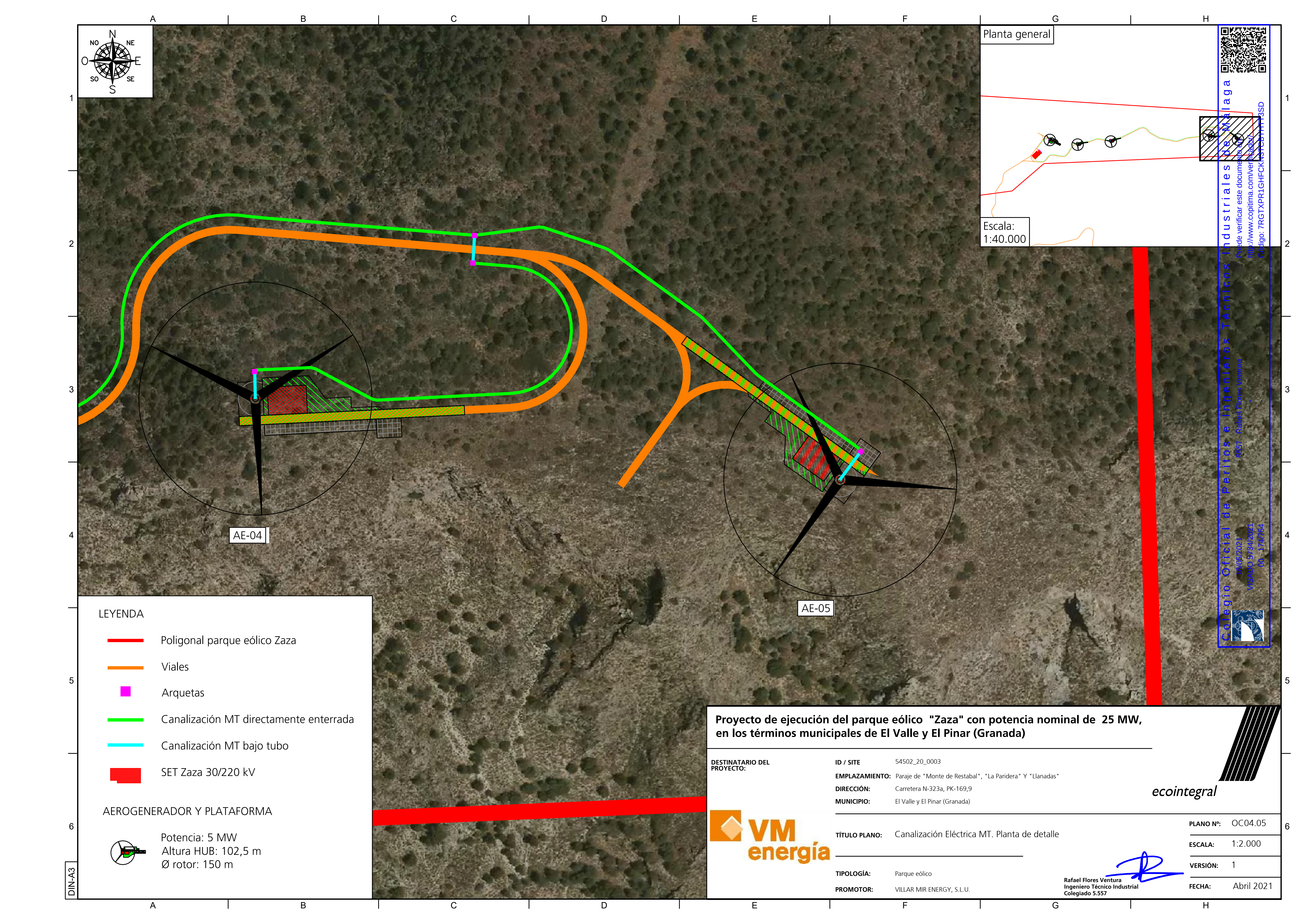
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
AE-01
AE-02
SET Zaza 30/220 kV
Planta general
Escala:
1:40.000
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Arquetas
Canalización MT directamente enterrada
Canalización MT bajo tubo
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC04.02
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 171/754



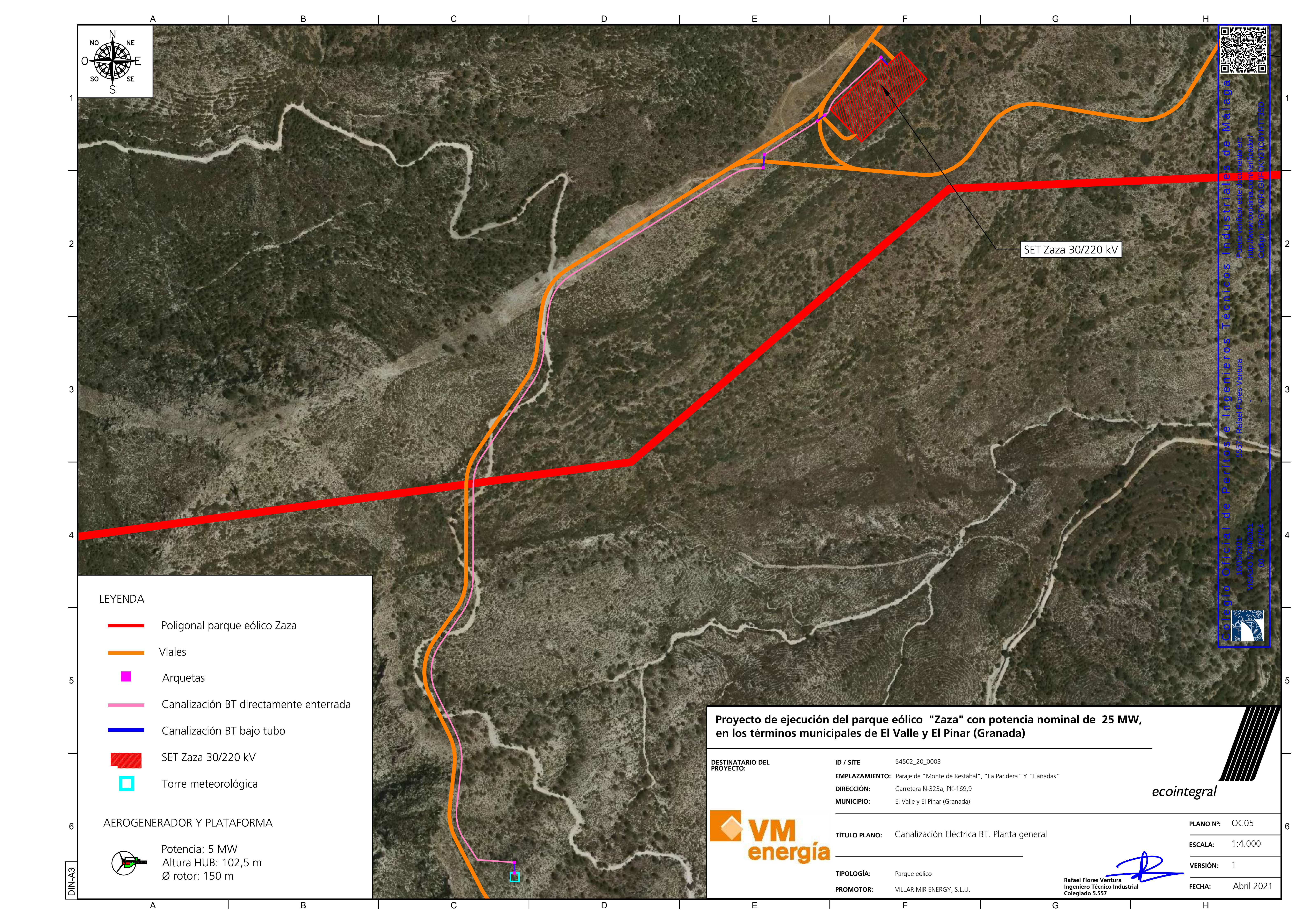
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Planta general
Escala:
1:40.000
AE-02
AE-03
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Arquetas
Canalización MT directamente enterrada
Canalización MT bajo tubo
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC04.03
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en: http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 172/754



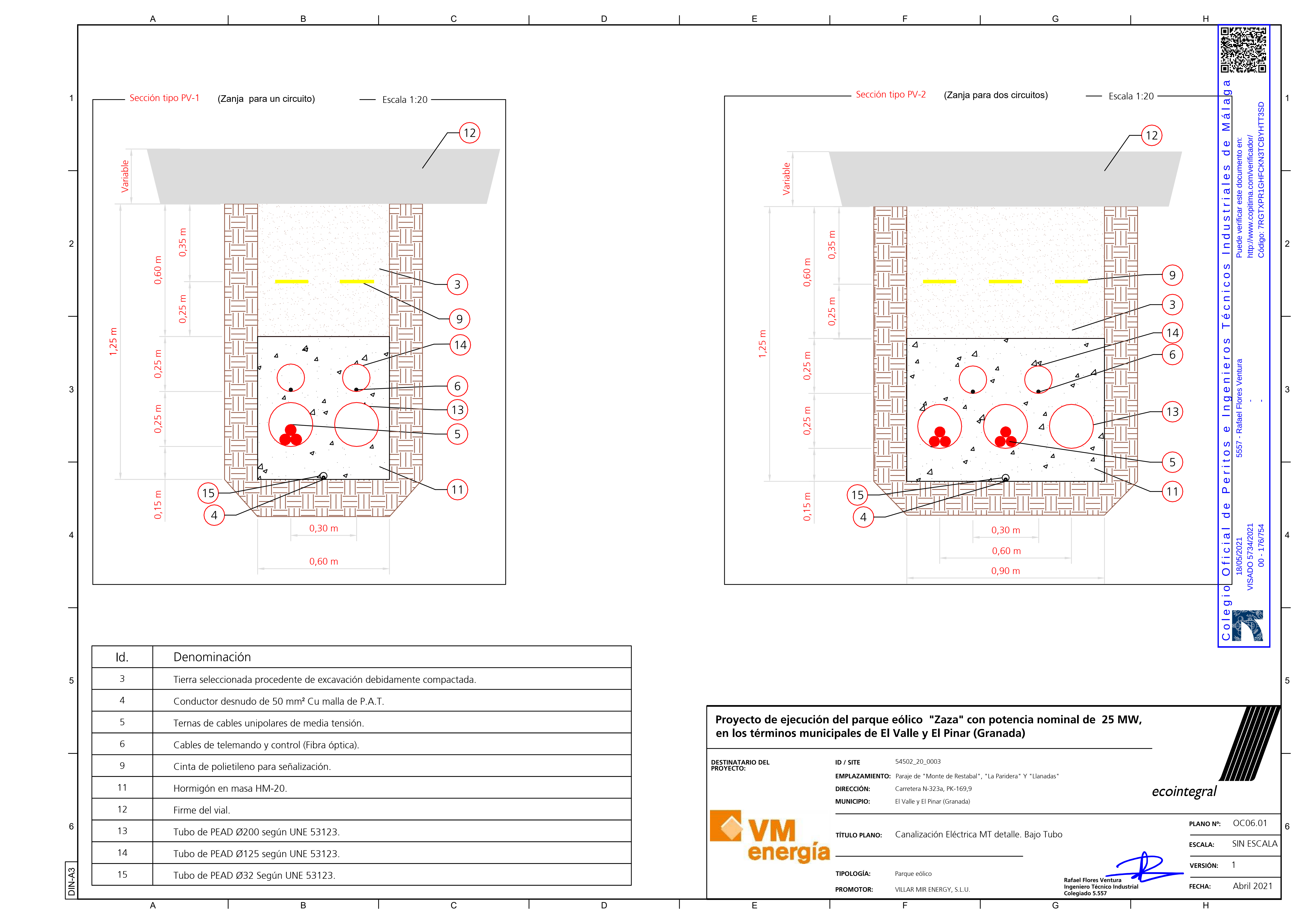
A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
N
NE
E
SE
S
SO
O
NO
Planta general
Escala:
1:40.000
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 173/754
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Arquetas
Canalización MT directamente enterrada
Canalización MT bajo tubo
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC04.04
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
Planta general
Escala:
1:40.000
AE-04
AE-05
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Arquetas
Canalización MT directamente enterrada
Canalización MT bajo tubo
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT. Planta de detalle
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC04.05
ESCALA: 1:2.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBTHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 174/754



SET Zaza 30/220 kV
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales
Arquetas
Canalización BT directamente enterrada
Canalización BT bajo tubo
SET Zaza 30/220 kV
Torre meteorológica
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica BT. Planta general
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
ecointegral
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC05
ESCALA: 1:4.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



Id.	Denominación
3	Tierra seleccionada procedente de excavación debidamente compactada.
4	Conductor desnudo de 50 mm² Cu malla de P.A.T.
5	Ternas de cables unipolares de media tensión.
6	Cables de telemando y control (Fibra óptica).
9	Cinta de polietileno para señalización.
11	Hormigón en masa HM-20.
12	Firme del vial.
13	Tubo de PEAD Ø200 según UNE 53123.
14	Tubo de PEAD Ø125 según UNE 53123.
15	Tubo de PEAD Ø32 Según UNE 53123.

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

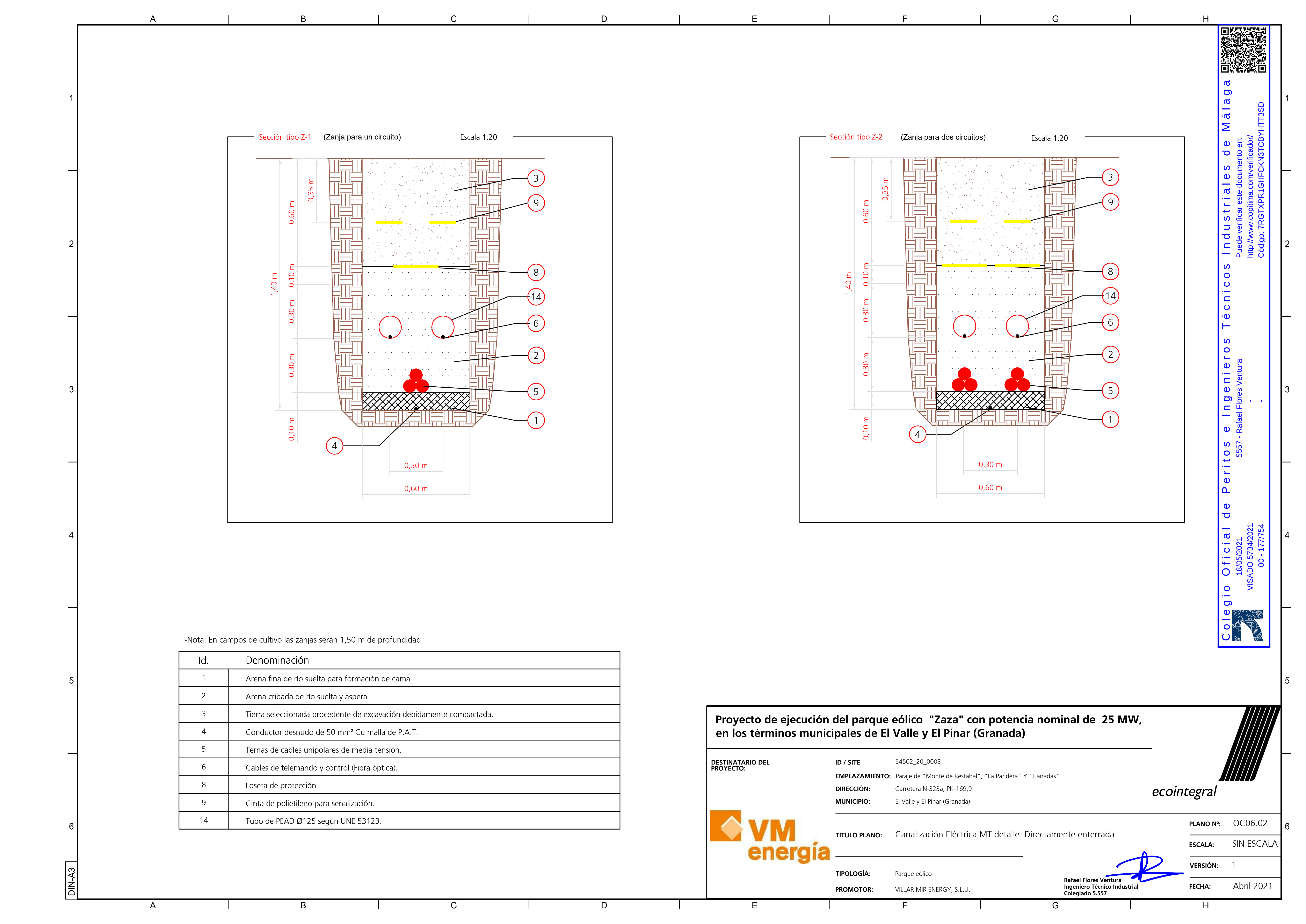
ecointegral

VM energía

TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT detalle. Bajo Tubo
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC06.01
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



-Nota: En campos de cultivo las zanjas serán 1,50 m de profundidad

Id.	Denominación
1	Arena fina de río suelta para formación de cama
2	Arena cribada de río suelta y áspera
3	Tierra seleccionada procedente de excavación debidamente compactada.
4	Conductor desnudo de 50 mm² Cu malla de P.A.T.
5	Ternas de cables unipolares de media tensión.
6	Cables de telemando y control (Fibra óptica).
8	Loseta de protección
9	Cinta de polietileno para señalización.
14	Tubo de PEAD Ø125 según UNE 53123.

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

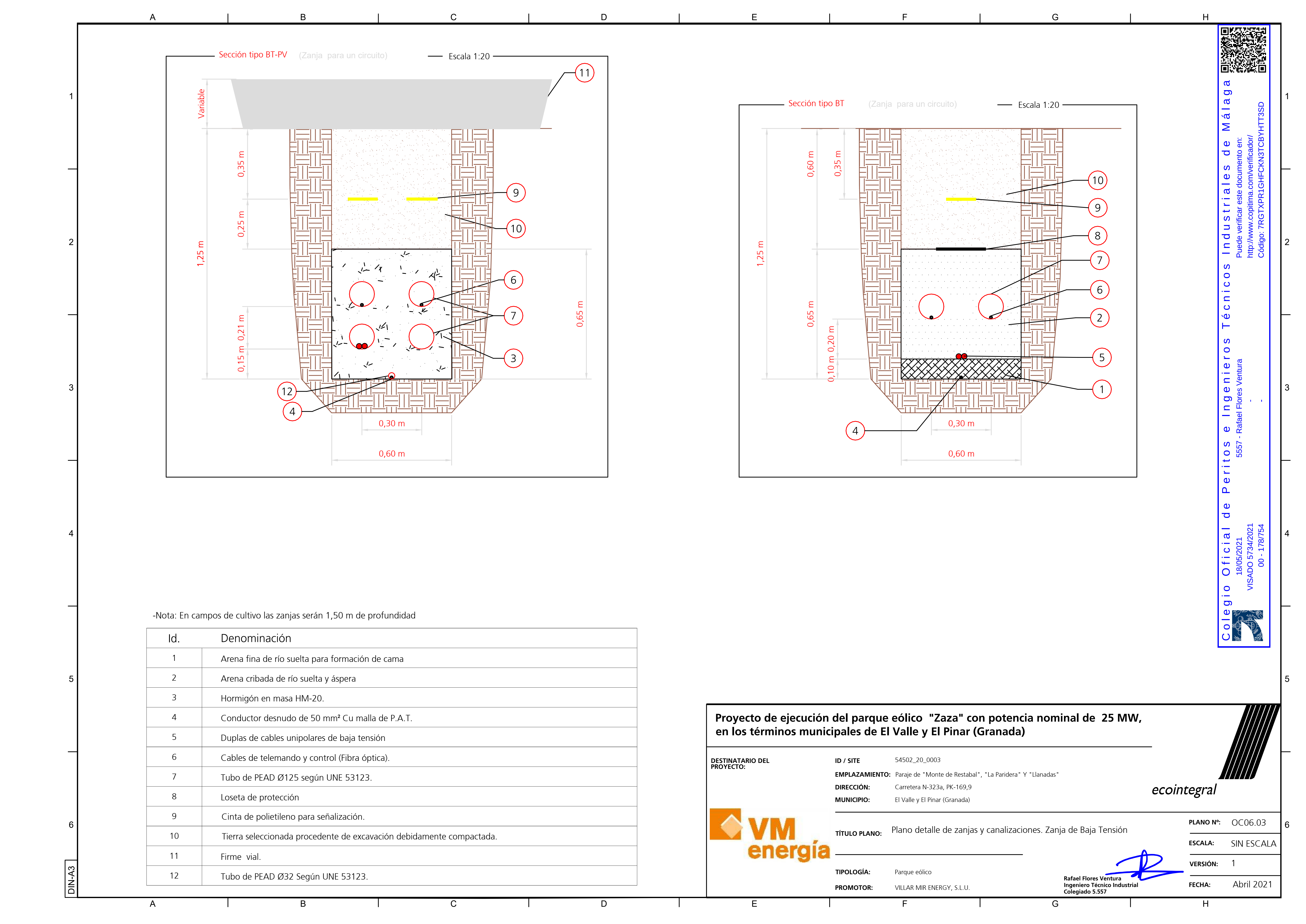
TÍTULO PLANO: Canalización Eléctrica MT detalle. Directamente enterrada

TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC06.02
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

DIN-A3



-Nota: En campos de cultivo las zanjas serán 1,50 m de profundidad

Id.	Denominación
1	Arena fina de río suelta para formación de cama
2	Arena cribada de río suelta y áspera
3	Hormigón en masa HM-20.
4	Conductor desnudo de 50 mm² Cu malla de P.A.T.
5	Duplas de cables unipolares de baja tensión
6	Cables de telemando y control (Fibra óptica).
7	Tubo de PEAD Ø125 según UNE 53123.
8	Loseta de protección
9	Cinta de polietileno para señalización.
10	Tierra seleccionada procedente de excavación debidamente compactada.
11	Firme vial.
12	Tubo de PEAD Ø32 Según UNE 53123.

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

VM energía

ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

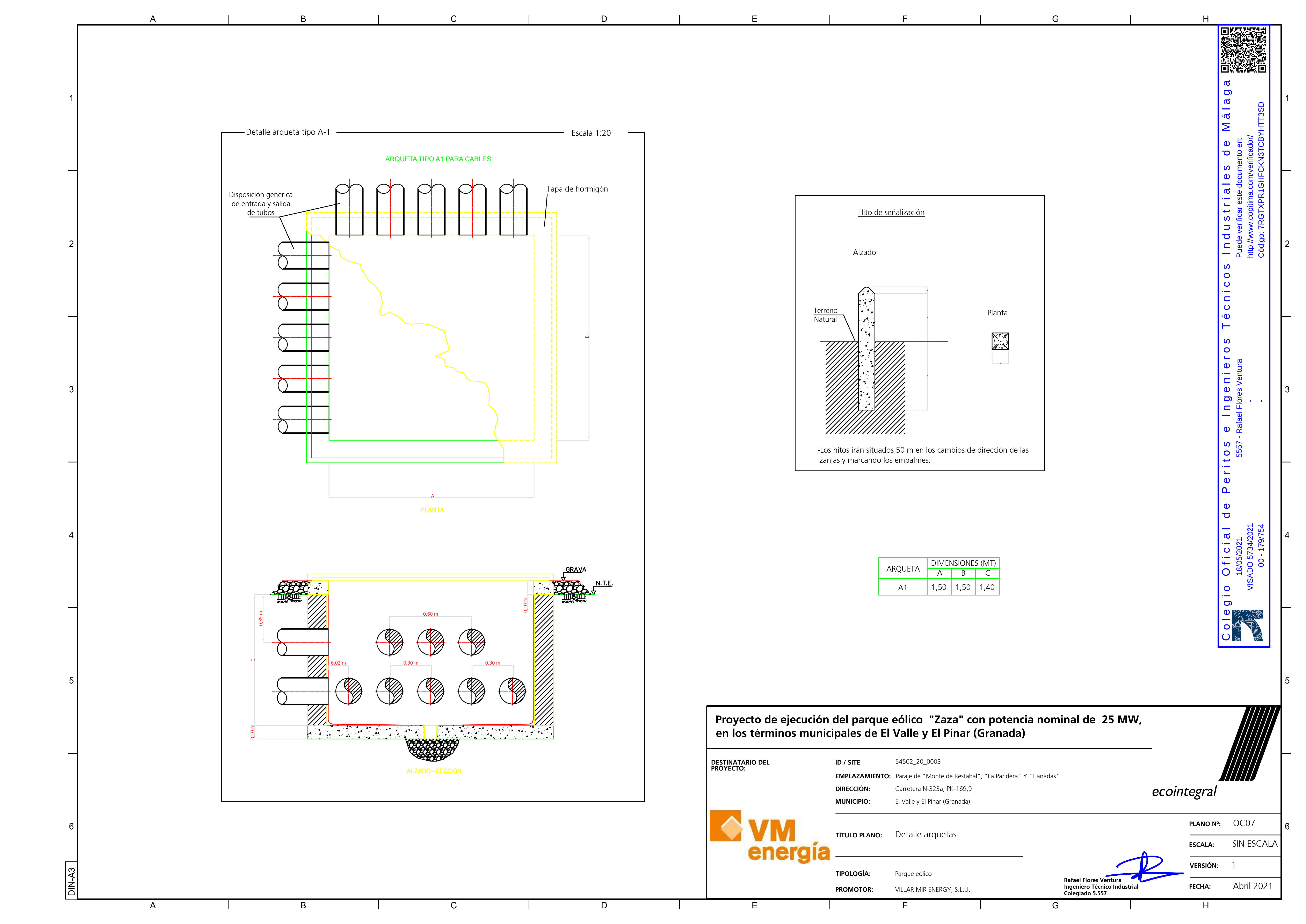
TÍTULO PLANO: Plano detalle de zanjas y canalizaciones. Zanja de Baja Tensión

TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

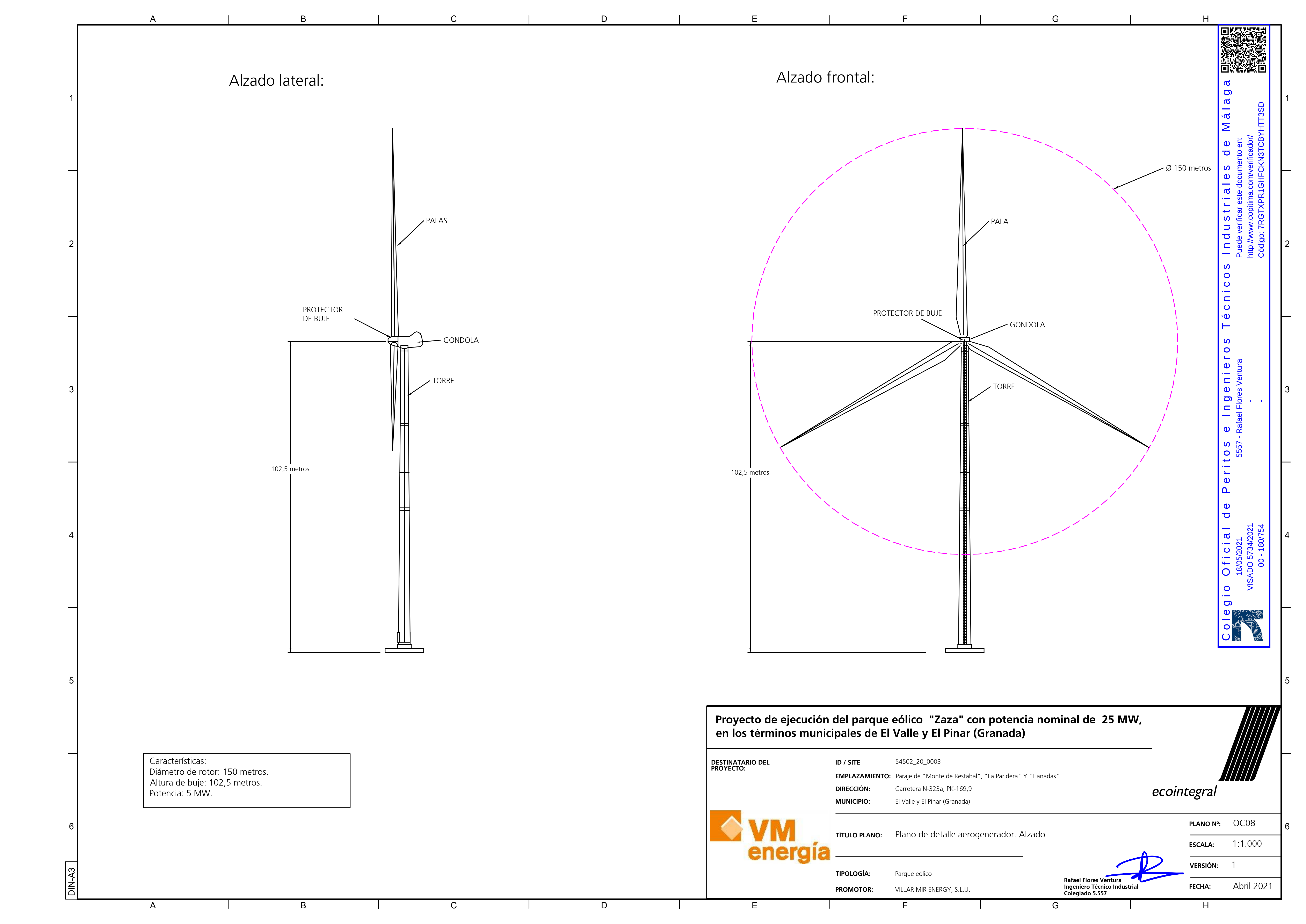
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC06.03
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

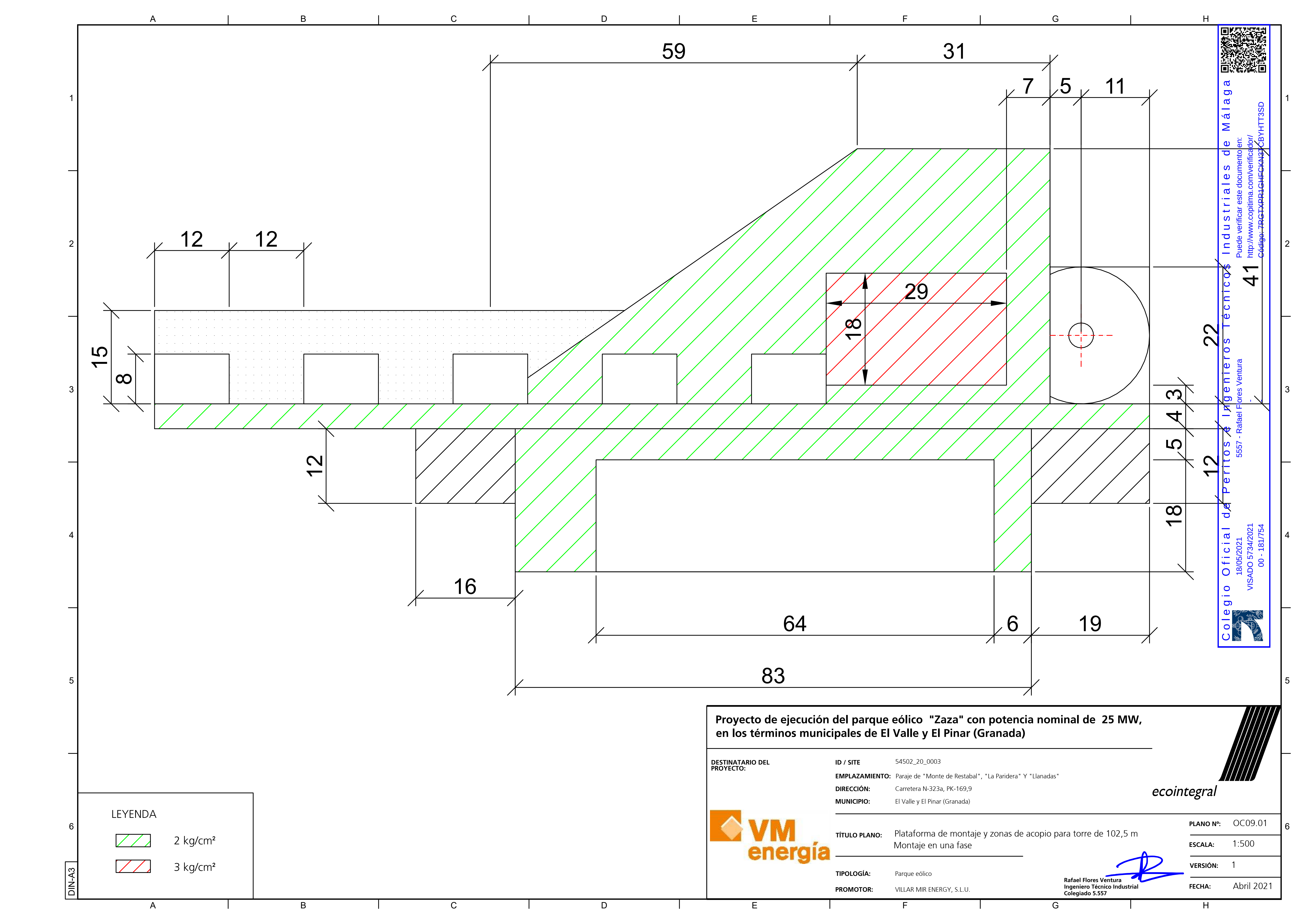
DIN-A3



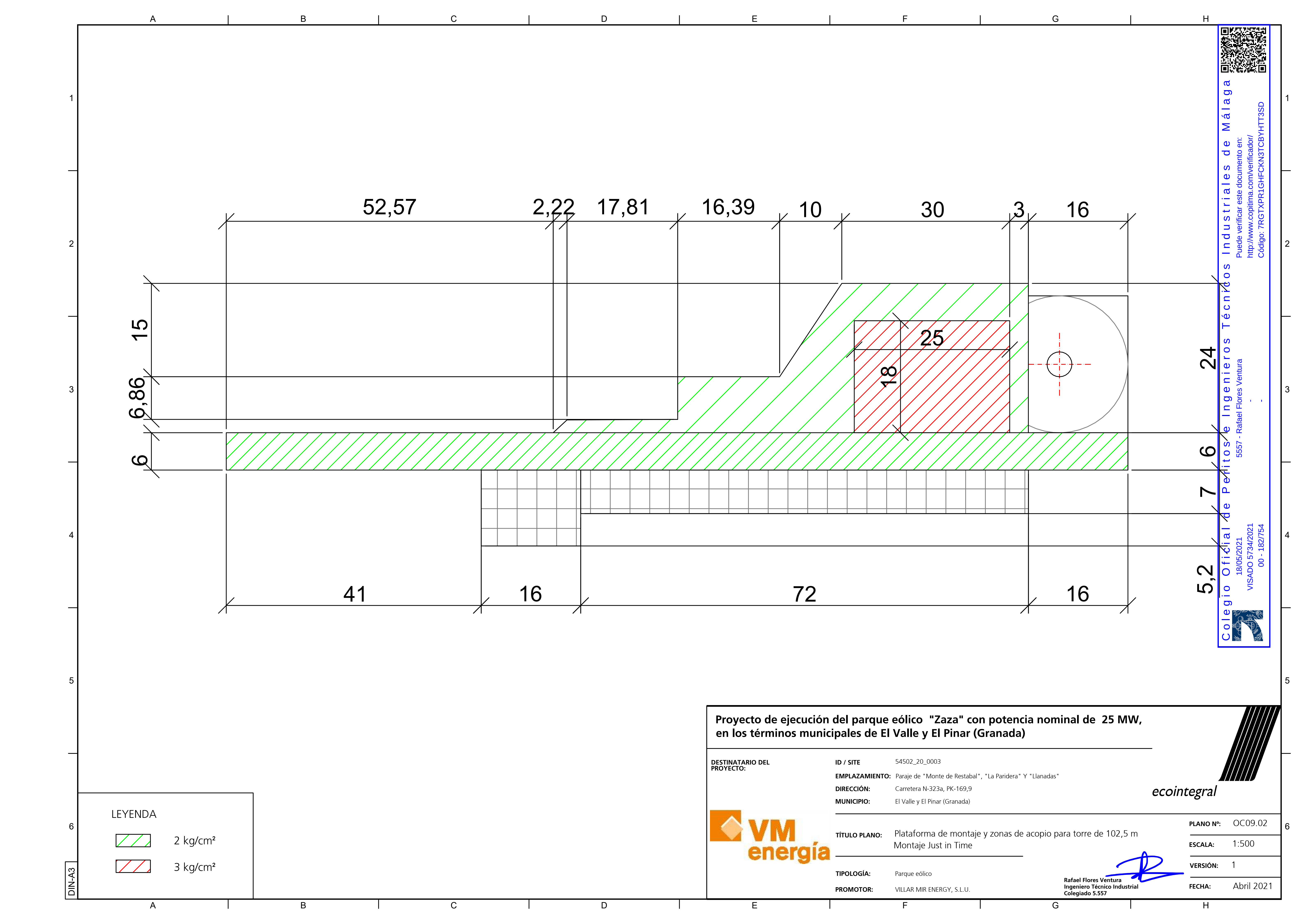
ARQUETA	DIMENSIONES (MT)		
	A	B	C
A1	1,50	1,50	1,40



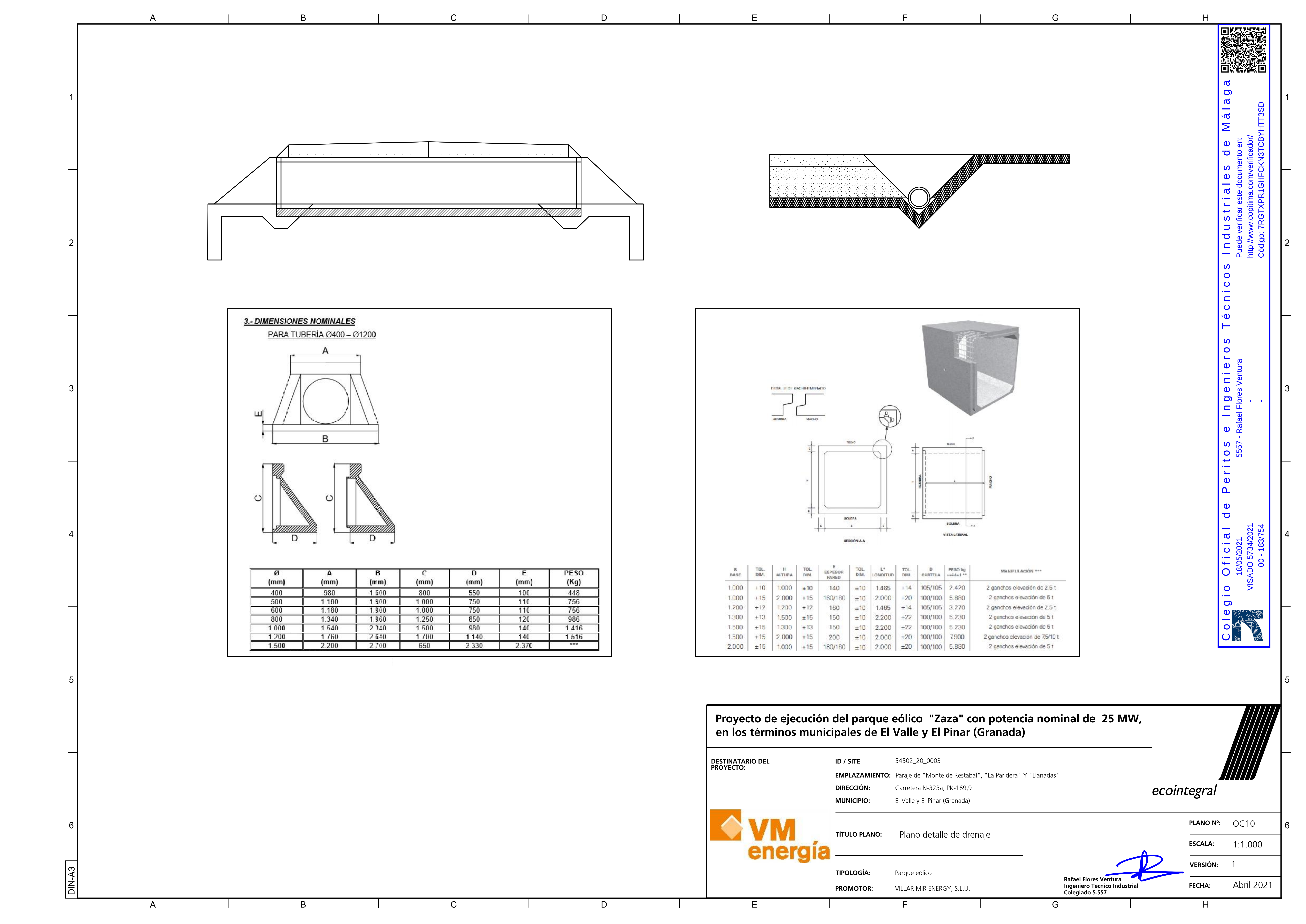
Alzado lateral:
Alzado frontal:
PALAS
PROTECTOR DE BUJE
GONDOLA
TORRE
102,5 metros
Ø 150 metros
PALA
PROTECTOR DE BUJE
GONDOLA
TORRE
102,5 metros
Características:
Diámetro de rotor: 150 metros.
Altura de buje: 102,5 metros.
Potencia: 5 MW.
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plano de detalle aerogenerador. Alzado
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC08
ESCALA: 1:1.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 180/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD



59
31
7
5
11
12
12
29
18
15
8
41
22
3
4
5
12
12
18
16
64
6
19
83
LEYENDA
2 kg/cm²
3 kg/cm²
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 181/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW,
en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m
Montaje en una fase
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC09.01
ESCALA: 1:500
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



A B C D E F G H
1 2 3 4 5 6
52,57
2,22
17,81
16,39
10
30
3
16
15
6,86
6
25
18
24
6
7
5,2
41
16
72
16
LEYENDA
2 kg/cm²
3 kg/cm²
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 182/754
Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
TÍTULO PLANO: Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m
Montaje Just in Time
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: OC09.02
ESCALA: 1:500
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



Ø (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	PESO (Kg)
400	980	1.600	800	550	100	448
500	1.100	1.800	1.000	750	110	756
600	1.180	1.900	1.000	750	110	756
800	1.340	1.960	1.250	850	120	986
1.000	1.540	2.340	1.500	980	140	1.416
1.200	1.760	2.640	1.700	1.140	140	1.516
1.500	2.200	2.700	650	2.330	2.370	***

B BASE	TOL. DIM.	H ALTURA	TOL. DIM.	E ESPESOR PARED	TOL. DIM.	L* LONGITUD	TOL. DIM.	D CARTELA	PESO kg unidad **	MANIPULACIÓN ***
1.000	±10	1.000	±10	140	±10	1.465	±14	105/105	2.420	2 ganchos elevación de 2,5 t
1.000	±15	2.000	±15	160/180	±10	2.000	±20	100/100	5.880	2 ganchos elevación de 5 t
1.200	+12	1.200	+12	160	±10	1.465	+14	105/105	3.270	2 ganchos elevación de 2,5 t
1.300	+13	1.500	±15	150	±10	2.200	+22	100/100	5.230	2 ganchos elevación de 5 t
1.500	+15	1.300	+13	150	±10	2.200	+22	100/100	5.230	2 ganchos elevación de 5 t
1.500	+15	2.000	+15	200	±10	2.000	+20	100/100	7.900	2 ganchos elevación de 7,5/10 t
2.000	±15	1.000	+15	180/160	±10	2.000	±20	100/100	5.880	2 ganchos elevación de 5 t

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

TÍTULO PLANO: Plano detalle de drenaje

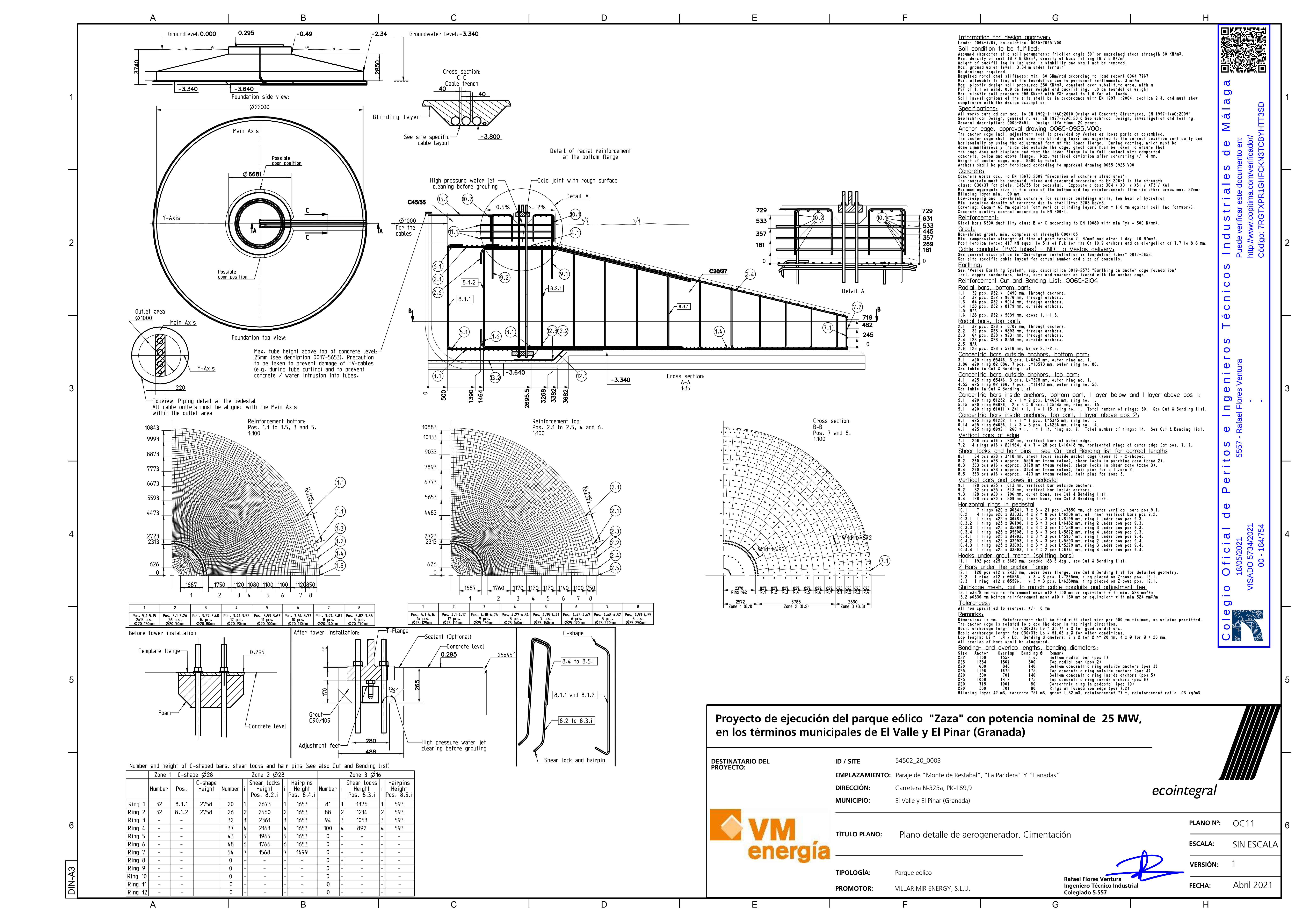
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC10
ESCALA: 1:1.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

DIN-A3



1	2	3	4	5	6	7	8
Pos. 5.1-5.15 2x15 pcs. Ø20-120mm	Pos. 3.1-3.26 26 pcs. Ø20-70mm	Pos. 3.27-3.40 14 pcs. Ø20-80mm	Pos. 3.41-3.52 12 pcs. Ø20-90mm	Pos. 3.53-3.63 11 pcs. Ø20-100mm	Pos. 3.64-3.73 10 pcs. Ø20-110mm	Pos. 3.74-3.81 8 pcs. Ø20-140mm	Pos. 3.82-3.86 5 pcs. Ø20-170mm

1	2	3	4	5	6	7	8
Pos. 6.1-6.14 14 pcs. Ø25-129mm	Pos. 4.1-4.17 17 pcs. Ø25-110mm	Pos. 4.18-4.26 9 pcs. Ø25-130mm	Pos. 4.27-4.34 8 pcs. Ø25-140mm	Pos. 4.35-4.41 7 pcs. Ø25-160mm	Pos. 4.42-4.47 6 pcs. Ø25-190mm	Pos. 4.48-4.52 5 pcs. Ø25-220mm	Pos. 4.53-4.55 3 pcs. Ø25-250mm

Number and height of C-shaped bars, shear locks and hair pins (see also Cut and Bending list)

	Zone 1 C-shape Ø28			Zone 2 Ø28					Zone 3 Ø16				
	Number	Pos.	C-shape Height	Number	i	Shear locks Height Pos. 8.2.i	i	Hairpins Height Pos. 8.4.i	Number	i	Shear locks Height Pos. 8.3.i	i	Hairpins Height Pos. 8.5.i
Ring 1	32	8.1.1	2758	20	1	2673	1	1653	81	1	1376	1	593
Ring 2	32	8.1.2	2758	26	2	2560	2	1653	88	2	1214	2	593
Ring 3	-	-		32	3	2361	3	1653	94	3	1053	3	593
Ring 4	-	-		37	4	2163	4	1653	100	4	892	4	593
Ring 5	-	-		43	5	1965	5	1653	0	-	-	-	-
Ring 6	-	-		48	6	1766	6	1653	0	-	-	-	-
Ring 7	-	-		54	7	1568	7	1499	0	-	-	-	-
Ring 8	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Ring 9	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Ring 10	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Ring 11	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Ring 12	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Information for design approver:
Loads: 0064-7767, calculation: 0065-2095.V00

Soil condition to be fulfilled:
Assumed characteristic soil parameters: friction angle 30° or undrained shear strength 60 KN/m².
Min. density of soil 18 / 8 KN/m³, density of back filling 18 / 8 KN/m³.
Weight of backfilling is included in stability and shall not be removed.
Max. ground water level: 3.34 m under terrain
No drainage required.
Required rotational stiffness: min. 60 GNm/rad according to load report 0064-7767
Max. allowable tilting of the foundation due to permanent settlements: 3 mm/m
Max. plastic design soil pressure: 250 KN/m², constant over substitute area, with a PSF of 1.1 on wind, 0.9 on tower weight and backfilling, 1.0 on foundation weight
Max. elastic soil pressure 296 KN/m² with PSF equal to 1.0 for all loads.
Soil investigations at the site shall be in accordance with EN 1997-1:2004, section 2-4, and must show compliance with the design assumption.

Specifications:
All works carried out acc. to EN 1992-1-1/AC:2010 Design of Concrete Structures, EN 1997-1/AC:2009" Geotechnical Design, general rules, EN 1997-2/AC:2010 Geotechnical Design, investigation and testing.
General description: 0005-8491. Design life time: 20 years.

Anchor cage, approval drawing 0065-0925.V00:
The anchor cage incl. adjustment feet is provided by Vestas as loose parts or assembled.
The anchor cage shall be set upon the blinding layer and adjusted to the correct position vertically and horizontally by using the adjustment feet at the lower flange. During casting, which must be done simultaneously inside and outside the cage, great care must be taken to ensure that the cage does not displace and that the lower flange is in full contact with compacted concrete, below and above flange. Max. vertical deviation after concreting +/- 4 mm.
Weight of anchor cage, app. 18800 kg total.
Anchors shall be post tensioned according to approval drawing 0065-0925.V00

Concrete:
Concrete works acc. to EN 13670:2009 "Execution of concrete structures".
The concrete must be composed, mixed and prepared according to EN 206-1 in the strength class: C30/37 for plate, C45/55 for pedestal. Exposure class: XC4 / XD1 / XS1 / XF3 / XA1
Maximum aggregate size in the area of the bottom and top reinforcement: 16mm (in other areas max. 32mm)
Blinding layer min. 100 mm.
Low-creeping and low-shrink concrete for exterior buildings units, low heat of hydration
Min. required density of concrete due to stability: 2203 kg/m3.
Covering: Cnom = 60 mm against form work or blinding layer, Cnom = 110 mm against soil (no formwork).
Concrete quality control according to EN 206-1.

Reinforcement:
Steel bars S500 ductility class B or C according to EN 10080 with min Fyk = 500 N/mm².

Grout:
Non-shrink grout, min. compression strength C90/105
Min. compression strength at time of post tension 71 N/mm² and after 1 day: 10 N/mm².
Post tension force: 417 KN equal to 51% of Fuk for the Gr 10.9 anchors and an elongation of 7.7 to 8.8 mm.

Cable conduits (PVC tubes) - NOT a Vestas delivery:
See general discription in "Switchgear installation vs foundation tubes" 0017-5653.
See site specific cable layout for actual number and size of conduits.

Earthing:
See "Vestas Earthing System", esp. description 0019-2575 "Earthing on anchor cage foundation" incl. copper conductors, bolts, nuts and washers delivered with the anchor cage.

Reinforcement Cut and Bending List: 0065-2104

Radial bars, bottom part:
1.1 32 pcs. Ø32 x 10490 mm, through anchors.
1.2 32 pcs. Ø32 x 9676 mm, through anchors.
1.3 64 pcs. Ø32 x 9014 mm, through anchors.
1.4 128 pcs. Ø32 x 8179 mm, outside anchors.
1.5 N/A
1.6 128 pcs. Ø32 x 5639 mm, above 1.1-1.3.

Radial bars, top part:
2.1 32 pcs. Ø28 x 10707 mm, through anchors.
2.2 32 pcs. Ø28 x 9893 mm, through anchors.
2.3 64 pcs. Ø28 x 9231 mm, through anchors.
2.4 128 pcs. Ø28 x 8559 mm, outside anchors.
2.5 N/A
2.6 128 pcs. Ø28 x 5918 mm, below 2.1-2.3.

Concentric bars outside anchors, bottom part:
3.1 ø20 ring Ø5446, 3 pcs. L=6543 mm, outer ring no. 1.
3.86 ø20 ring Ø21686, 7 pcs. L=10573 mm, outer ring no. 86.
See table in Cut & Bending List.

Concentric bars outside anchors, top part:
4.1 ø25 ring Ø5446, 3 pcs. L=7378 mm, outer ring no. 1.
4.55 ø25 ring Ø21766, 7 pcs. L=11443 mm, outer ring no. 55.
See table in Cut & Bending List.

Concentric bars inside anchors, bottom part, 1 layer below and 1 layer above pos 1:
5.1 ø20 ring Ø1252, 2 x 1 = 2 pcs. L=4634 mm, ring no. 1.
5.15 ø20 ring Ø4626, 2 x 3 = 6 pcs. L=5545 mm, ring no. 15.
5.i ø20 ring Ø1011 + 241 * i, i = 1-15, ring no. i. Total number of rings: 30. See Cut & Bending list.

Concentric bars inside anchors, top part, 1 layer above pos 2:
6.1 ø25 ring Ø1252, 1 x 1 = 1 pcs. L=5345 mm, ring no. 1.
6.14 ø25 ring Ø4626, 1 x 3 = 3 pcs. L=6256 mm, ring no. 14.
6.i ø25 ring Ø992 + 260 * i, i = 1-14, ring no. i. Total number of rings: 14. See Cut & Bending list.

Vertical bars at edge
7.1 256 pcs ø16 x 1232 mm, vertical bars at outer edge.
7.2 4 rings ø16 x Ø21964, 4 x 7 = 28 pcs L=10418 mm, horizontal rings at outer edge (at pos. 7.1).

Shear locks and hair pins - see Cut and Bending list for correct lengths
8.1 64 pcs ø28 x 3418 mm, shear locks inside anchor cage (zone 1) - C-shaped.
8.2 260 pcs ø28 x approx. 5529 mm (mean value), shear locks in punching zone (zone 2).
8.3 363 pcs ø16 x approx. 3178 mm (mean value), shear locks in shear zone (zone 3).
8.4 260 pcs ø28 x approx. 3174 mm (mean value), hair pins for all zone 2.
8.5 363 pcs ø16 x approx. 1473 mm (mean value), hair pins for zone 3.

Vertical bars and bows in pedestal
9.1 128 pcs ø25 x 1613 mm, vertical bar outside anchors.
9.2 32 pcs ø25 x 1613 mm, vertical bar inside anchors.
9.3 128 pcs ø20 x 1796 mm, outer bows, see Cut & Bending list.
9.4 128 pcs ø20 x 1809 mm, inner bows, see Cut & Bending list.

Horizontal rings in pedestal
10.1 7 rings ø20 x Ø6541, 7 x 3 = 21 pcs L=7850 mm, at outer vertical bars pos 9.1.
10.2 4 rings ø20 x Ø3333, 4 x 2 = 8 pcs L=6236 mm, at inner vertical bars pos 9.2.
10.3.1 1 ring ø25 x Ø6481, 1 x 3 = 3 pcs L=8199 mm, ring 1 under bow pos 9.3.
10.3.2 1 ring ø25 x Ø6190, 1 x 3 = 3 pcs L=6482 mm, ring 2 under bow pos 9.3.
10.3.3 1 ring ø25 x Ø5899, 1 x 3 = 3 pcs L=7589 mm, ring 3 under bow pos 9.3.
10.3.4 1 ring ø25 x Ø5608, 1 x 3 = 3 pcs L=5872 mm, ring 4 under bow pos 9.3.
10.4.1 1 ring ø25 x Ø4293, 1 x 3 = 3 pcs L=5907 mm, ring 1 under bow pos 9.4.
10.4.2 1 ring ø25 x Ø3993, 1 x 3 = 3 pcs L=5593 mm, ring 2 under bow pos 9.4.
10.4.3 1 ring ø25 x Ø3693, 1 x 3 = 3 pcs L=5279 mm, ring 3 under bow pos 9.4.
10.4.4 1 ring ø25 x Ø3393, 1 x 2 = 2 pcs L=6741 mm, ring 4 under bow pos 9.4.

Hooks under grout trench (splitting bars)
11.1 192 pcs ø25 x 3689 mm, bended 183.6 deg., see Cut & Bending list.

Z-Bars under the anchor flange
12.1 128 pcs ø12 x 2433 mm, under base flange, see Cut & Bending list for detailed geometry.
12.2 1 ring ø12 x Ø6536, 1 x 3 = 3 pcs. L=7265mm, ring placed on Z-bows pos. 12.1.
12.3 1 ring ø12 x Ø5596, 1 x 3 = 3 pcs. L=6280mm, ring placed on Z-bows pos. 12.1.

Shrinkage mesh, cut to match cable conduits and adjustment feet
13.1 ø3378 mm top reinforcement mesh ø10 / 150 mm or equivalent with min. 524 mm²/m
13.2 ø6536 mm bottom reinforcement mesh ø10 / 150 mm or equivalent with min 524 mm²/m

Tolerances:
All non specified tolerances: +/- 10 mm

Remarks:
Dimensions in mm. Reinforcement shall be tied with steel wire per 500 mm minimum, no welding permitted.
The anchor cage is rotated to place the door in the right direction.
Basic anchorage length for C30/37: Lb = 35.74 x Ø for good conditions.
Basic anchorage length for C30/37: Lb = 51.06 x Ø for other conditions.
Lap length: Ls = 1.4 x Lb. Bending diameters: 7 x Ø for Ø >= 20 mm, 4 x Ø for Ø < 20 mm.
All overlap of bars shall be staggered.

Bonding- and overlap lengths, bending diameters:

Size	Anchor	Overlap	Bending Ø	Remark
Ø32	1109	1552	n.a.	Bottom radial bar (pos 1)
Ø28	1334	1867	500	Top radial bar (pos 2)
Ø20	600	840	140	Bottom concentric ring outside anchors (pos 3)
Ø25	1196	1675	175	Top concentric ring outside anchors (pos 4)
Ø20	500	701	140	Bottom concentric ring inside anchors (pos 5)
Ø25	1008	1412	175	Top concentric ring inside anchors (pos 6)
Ø20	715	1001	80	Concentric ring in pedestal (pos 10)
Ø20	500	701	80	Rings at foundation edge (pos 7.2)

Blinding layer 42 m3, concrete 751 m3, grout 1.32 m3, reinforcement 77 t, reinforcement ratio 103 kg/m3

Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

VM energía

TÍTULO PLANO: Plano detalle de aerogenerador. Cimentación

TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: OC11
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021

DIN-A3







Proyecto de ejecución de parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO III: Pliego de Condiciones - Pliego de Condiciones Generales



ecointegral

VM energía

Índice





1 Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones es determinar los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones de referencia, cuyas características técnicas estarán especificadas en los restantes documentos que componen el presente trabajo.

2 Campo de aplicación

Este Pliego de condiciones se refiere a la construcción de instalaciones de aerogeneradores conectadas a red. Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3 Disposiciones generales

El contratista estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes en el momento de la ejecución de las obras. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042: "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto, en caso de que proceda.

Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de clasificación empresarial.

4 Condiciones facultativas legales

Las obras, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

1. Artículo 1.588 y siguientes del Código Civil, en los casos en que sea procedente su aplicación; la Ley de Contratos del Estado, de 17/03/73 y Reglamento para su aplicación, de 15/11/75; el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3584/70 y Reglamento de Contratación de las corporaciones Locales de 09/01/53.

2. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

3. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4. Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

5. Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

6. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

7. Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

8. Real Decreto 1556/2005, de 23 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2006.

9. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



10. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

11. Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

12. Norma Básica de la Edificación (NBE).

13. Código Técnico de la Edificación (CTE)

14. Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.

15. Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, según decreto de 12/03/54.

16. Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

17. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (2014)

18. Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, (Decreto 2414/1961, de 30 de Noviembre).

19. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden del 09/03/71, del Ministerio de Trabajo y en lo que no se oponga a la mencionada Ordenanza.

20. Orden de 20/05/52, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Construcción y Obras Públicas y Ordenes Complementarias de 19/12/53 y 23/09/66.

21. Orden de 02/02/61 sobre prohibición de cargas a brazo que excedan 80 Kg.

22. P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones de producción de Régimen Especial.

23. RD - Reales Decretos de aplicación.

24. UNE - Una Norma Española.

25. EN - Estándares Europeos.

26. CEI - Comisión Electrotécnica Internacional.

27. ISO - International Organization for Standardization.

28. UL - Underwriters Laboratory Installation Photovoltaic.

29. EIA - Electronic Industries Association.

30. EHE - Instrucción Española del Hormigón Estructural.

31. Orden de 12 de enero de 1995 por la que se establecen las tarifas eléctricas.

5 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir todas las condiciones que se indican en este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, magos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas, útiles limpiadores, etc., y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal del Contratista está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personal necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

6 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños o responsabilidad civil, en que pudieran incurrir para con el Contratista o para con terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

7 Organización en el trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para su perfecta ejecución y siguiendo las indicaciones del presente Pliego de Condiciones.

8 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del Director de Obra.

9 Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares. Se levantará Acta, por triplicado, firmada por la Propiedad, el Director de Obra y el representante del Contratista.

Los gastos derivados de las operaciones de replanteo, serán por cuenta del Contratista.

9.1 Mejoras y variaciones en el proyecto

No se considerarán mejoras y variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de su ejecución.

9.2 Recepción final del material

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta. La vigilancia y conservación de los materiales será por cuenta del Contratista.

9.3 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente estén establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular, antes o durante la ejecución de las obras.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra y la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista, quien informará al Director de Obra de estos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, adquisición o alquiler de elementos auxiliares, compra de materiales y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de materiales o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

9.4 Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

9.5 Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

9.6 Limpieza y Seguridad en las Obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la dirección técnica. Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

10 Medios auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

11 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Generales y en el pliego particular, si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnicas. El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá realizar ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en los datos fijados en Proyecto. El Contratista no podrá utilizar en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado "Mejoras y Variaciones del Proyecto". Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo de la obra. El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado, a juicio del Director de Obra.

12 Instalación

La instalación del parque eólico debe entenderse como un proyecto llave en mano y debe alcanzar todos los servicios, trabajos, preparación, componentes, material, máquinas y herramientas que sean necesarias para llevar a cabo el proyecto. Trabajos preliminares Los siguientes trabajos deben ser realizados, aparte de otros que se consideren necesarios y que serán diferentes para cada parque eólico:

Revisión de las carreteras de acceso. Reparación o acondicionamiento en caso de cumplir con los requisitos mínimos.

Limpieza del terreno: retirar las malas hierbas, árboles, piedras, y ruinas etc.

Inspección y allanamiento del terreno.

Planificación y replanteo topográfico de todo el material relevante (zapatas, casetas etc.)

Instalación de elementos de señalización de seguridad e identificación de la obra.

Alquiler, transporte y colocación de casetas de obra y demás servicios para trabajadores, incluida fosa séptica o baños químicos, tomas de agua, según legislación vigente y grupo electrógeno portátil para obtener tensión de obra (en caso necesario). Instalación Obra Civil, estos trabajos deben ser realizados, aparte de otros que se dispongan:

Movimiento de tierras, despeje y desbroce del terreno para adecuarlo a las características descritas en el proyecto para adecuación del terreno.

Construcción de los cimientos o preparación del emplazamiento de las casetas.

Construcción de las zapatas para los postes del sistema de seguridad.

Construcción del sistema de drenaje del parque eólico para el terreno y las casetas.

Construcción de todas las canalizaciones para los MT, seguridad perimetral, control y monitorización, etc. incluyendo arquetas, tubos, cinta señalizadora, etc. según reglamentación.

Construcción/Adecuación de los caminos interiores del parque.

Realización de fosos con lecho de arena y acondicionamiento para casetas. Instalación, Montaje mecánico, en particular estos trabajos deben ser realizados, y cualquier otro que se decida:

Montaje mecánico de las estructuras.

Montaje mecánico de los aerogeneradores.

Montaje mecánico de cajas de conexión, armarios y otros equipos auxiliares.

Instalación Eléctrica, estos trabajos deben ser realizados, y /o cualquier otro que requiera ser realizado:

Instalación de los cables de transmisión de datos y de los cables para alimentación de los equipos de monitorización de los aerogeneradores.

Instalación y conexión de los cuadros de protección y medida.

Instalación de todos los elementos de DC necesarios para el correcto funcionamiento del parque y que no se hayan descrito arriba.

Instalación de todos los elementos de AC necesarios para el correcto funcionamiento del parque y que no se hayan descrito arriba.

Instalación de red de puesta a tierra de toda la instalación.

Instalación y puesta en marcha del sistema de seguridad y vigilancia.

Instalación y puesta en marcha del sistema de monitorización incluyendo los sensores de Tª y la estación meteorológica.

Todos los cables deberán llevar identificación en ambos extremos, así como en las arquetas, entradas a casetas, cuadros, etc.

Todos los cables previamente a la puesta en marcha deben ser megados, pasarán las pruebas de polaridad en el caso de CC, y secuencia de fases para CA y los cables de MT pasarán los ensayos de rigidez dieléctrica de cubierta y aislamiento.

Se realizarán las mediciones de la resistencia de PaT que deberá ser inferior a la máxima admisible Instalación General. Los siguientes trabajos deben ser realizados, aparte de cualquier otro requerido:

Se debe realizar un almacenaje organizado para todos los componentes y materiales de la obra. Se seguirán las normas de transporte y almacenaje de material impuestas por los fabricantes.

Para el caso de material sensible, o equipos eléctricos, estos deben ser almacenados a resguardo de las inclemencias y posibles hurtos.

En todo momento se deberá registrar el material instalado/acopiado/distribuido en obra sin instalar.

Se deberá identificar exactamente dónde queda instalado cada material o equipo:

Aerogenerador (SG SG5.0-150)

Partidas de cable (matrícula bobina)

Cuadros eléctricos (nº identificación)

Contadores (nº serie)

Transformadores, celdas, equipos MT (nº serie)

Casetas o centros prefabricados (nº identificación)

Cámaras de seguridad y detectores volumétricos (nº serie)

Racks y equipos de comunicaciones, control seguridad, etc. (nº identificación)

Cualquier otro material o equipo que se pueda identificar de manera unívoca.

Durante la ejecución de los trabajos se contratarán los servicios de una empresa de Seguridad presencial para proteger el material y la obra en todo momento en el que no haya personal responsable (jefe de obra o encargado) en la instalación.

Durante la etapa de ejecución se dispondrá de alimentación para servicios auxiliares de electricidad y tomas de agua limpia y sucia. Pruebas previas y puesta en servicio. Se realizarán las pruebas y ensayos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones. Se remitirá protocolo de

ensayos a la oficina técnica de aerogeneradores. Cuando sea exigible por los organismos oficiales o compañía eléctrica, se subcontratará la realización de estas pruebas o ensayos a de entidades de control acreditado o empresas homologadas.

13 Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, de acuerdo con los siguientes requisitos:

1. Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

2. Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros, no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

3. En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obra no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

La subcontratación deberá siempre supeditarse a la autorización previa por parte de la parte Contratante.

14 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el contrato, empezarán a contar a partir de la fecha del replanteo de las obras. El Contratista estará obligado a cumplir los plazos señalados, que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones, cuando los cambios determinados por el Director de Obra y debidamente aprobados por el Contratante, influyan realmente en los plazos señalados en el contrato. Si por causas ajenas por completo al Contratista, no fuera posible comenzar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra la prórroga estrictamente necesaria.

15 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y dentro de los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es procedente. El Acta será firmada por el Director de Obra, por el Contratista y, de ser el caso, por la Propiedad, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Proyecto correspondiente, comenzando en este momento a contar el plazo de garantía. En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato, con pérdida de la fianza.

16 Período de garantía

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista será

responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

16.1 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

16.2 Pagos de obra

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se realizarán, con carácter general, mensualmente. Dichas certificaciones contendrán las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10%, con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

16.3 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material. La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de dos meses, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que pueda resultar.

16.4 Disposición final

La concurrencia a cualquier concurso cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

16.4.1 Certificación de la compañía

Todas las empresas involucradas en la construcción de la planta deben estar inscritas en el Registro de Empresas Certificadas, deberán ser empresas acreditadas según el procedimiento del promotor. Las empresas instaladoras deben ser instaladores acreditados en España. Se les exigirá toda la documentación pertinente para que puedan realizar los trabajos de construcción del parque, esta documentación deberá ser entregada antes de comenzar los trabajos.







16.4.2 Certificación y firma de la documentación del proyecto "As-built"

Al final de los trabajos se requerirá el proyecto de ejecución, así como el acta de final de obra todo visado por el colegio profesional correspondiente incluyendo documentación "AS-built" del parque.

16.4.3 Sistema de recogida de residuos y medioambiente

Se exigirá un sistema de recogida y separación de residuos en la obra para mantenerla en buen estado de limpieza y así respetar la normativa de medioambiente vigente (tanto local, regional, nacional y europea). La obra de construcción deberá mantenerse siempre en condiciones de seguridad e higiene. La retirada de los residuos será realizada por empresas autorizadas para la recogida de residuos y deberá ser documentada por escrito. Se exigirá el cumplimento de la normativa vigente en cuanto a seguridad y medioambiente.

16.4.4 Seguridad y Salud

Se exigirá el cumplimiento riguroso de toda la legislación de seguridad y salud vigente (tanto la normativa europea, española, etc.). Se adoptarán todas las medidas de seguridad y salud necesarias para cumplir dicha legislación. Todos los empleados de todas las empresas involucradas en la construcción del parque eólico serán formados En prevención de riesgos laborales y deberán seguir todas las normas de seguridad y salud. Se exige un Plan de Seguridad y Salud que deberá ser realizado por la contrata principal y aprobado por el coordinador de seguridad y salud. En este plan se reflejarán todos los riesgos inherentes a la obra y la forma de evitarlos. Se exigirá también un listado completo de todos los empleados que vayan a realizar trabajos en la obra de construcción y se revisará la documentación de seguridad y salud de todos ellos antes de comenzar la obra.

16.4.5 Dirección e inspección

Se designará a un Jefe de obra por parte del promotor que ejercerá de Dirección Facultativa y que ha de dirigir e inspeccionar las obras. Las órdenes de este deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones del Jefe de obra crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden. El Jefe de obra decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este documento y será el único autorizado para modificarlos. El Jefe de obra tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del Jefe de obra o sus representantes. El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección. El Jefe de obra podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falto de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar. Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras. Medios y métodos de construcción. A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Jefe de obra el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.

Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Jefe de obra o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Jefe de obra rechace los

medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados. Materiales que no reúnan las condiciones de este documento

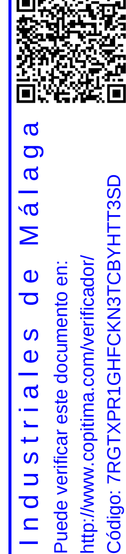
Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este documento, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Jefe de obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen. Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Jefe de obra para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista. Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Jefe de obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que el mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados. Suministro de agua y electricidad El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin. El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer los elementos necesarios para garantizar dicho suministro. Instalaciones de obra provisionales El Contratista construirá/instalará y conservará las debidas instalaciones sanitarias y otras auxiliares, necesarias durante la ejecución de la obra. Estas estarán adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Jefe de obra. A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones.

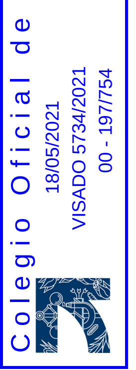
En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557







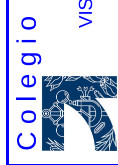


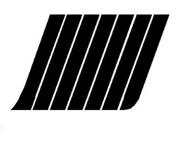
Proyecto de ejecución de parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO III: Pliego de Condiciones - Pliego de Condiciones Técnicas Específicas: Obra Civil

Índice




ecointegral

VM energía




Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 199/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD


ecointegral


VM
energía





1 Introducción

El promotor del proyecto, pretende llevar a cabo el proyecto de repotenciación del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, situado en los parajes de "Monte de Restabal" y "La Paridera" en la Carretera N-323a, en el P.K. 169,9, en el término municipal El Valle y El Pinar (Granada).

El parque eólico "Zaza" dispondrá de 5 aerogeneradores de 5 MW de potencia unitaria nominal. Cada aerogenerador dispone de un transformador que elevará la tensión hasta 30 kV para verter en la red colectora interna del parque. Dicha red colectora enviará la energía producida a las barras de 30 kV de la SET Zaza, donde se elevará la tensión hasta 220 kV mediante un transformador de 28,5 MVA de uso exclusivo para el parque eólico "Zaza" para evacuar a través de una línea aérea de 220 kV, ajena al presente proyecto.

2 Definiciones

Para los fines de esta especificación se aplican los siguientes términos y definiciones:

- **Propiedad:** El Comprador y/o Receptor final de los bienes y servicios objeto de esta especificación se denominará en adelante Propiedad.
- **Representante:** La empresa o empresas en la cual delega la Propiedad, para ser representada frente a sus Ofertantes o Contratistas.
- **Ofertante:** Se refiere a la empresa que se presentará al concurso de adjudicación de los trabajos de obra civil del parque eólico "Zaza".
- **Contratista:** Designa a la empresa, que, como firmante del Contrato de Adjudicación, realizará los trabajos de obra civil del parque eólico "Zaza".
- **Opcionales:** El Contratista debe ofertar obligatoriamente de forma separada de la oferta base, un listado con precios de medios humanos y mecánicos. La Propiedad podrá elegir, cuáles de ellos se incluirán en el pedido/contrato, sin que la exclusión de parte de ellos o todos, modifique los precios de la oferta base y resto de opcionales.
- **Recepción Provisional:** Momento en el que el Contratista transfiere a La Propiedad los trabajos realizados y la propiedad de los mismos, comenzando el período de garantía.
- **Recepción Definitiva:** Momento en el que La Propiedad acepta definitivamente los trabajos finalizados, así como el período de garantía.

3 Legislación, Códigos y Estándares

La instalación de todos los componentes debe de ser proyectada y ejecutada de forma que se ajuste en todo momento a lo que se exige en la vigente Legislación, Directivas Comunitarias y cualquier otra normativa o Reglamento de aplicación de obligado cumplimiento. Asimismo, se considerarán de aplicación los Códigos y Estándares Internacionales indicados en este apartado.

Las Normas y Códigos se entenderán en su última edición (edición vigente a la firma del Contrato). En caso de conflicto de requerimientos entre normativa, prevalecerán los más restrictivos. Se deberá informar por escrito a la Propiedad de estos conflictos.

Se indicará y justificará detalladamente, cualquier desviación sobre la normativa referenciada. En caso de no haber desviaciones, así se indicará en la propuesta.

4 Legislación y Normativa

En caso de que se hayan desarrollado reglamentariamente las disposiciones estatales a nivel autonómico y/o local, se cumplirá con lo dispuesto en esta reglamentación, que tiene carácter enumerativo y no limitativo.



- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificaciones efectuadas por: Real Decreto 780/1998, Real Decreto 688/2005 y Real Decreto 604/2006.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Decreto 223/2008 de 15 de febrero).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre).
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, 19 de octubre.
- Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.
- UNE-EN 13501-2:2019 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Acero estructural

Para el acero estructural deberá usarse materiales que cumplan con el Código Técnico de la Edificación (CTE). Sin embargo, podrán utilizarse cualesquiera otras internacionalmente reconocidas y que garanticen una calidad igual o superior a las del CTE, previa revisión del promotor.

El acero estructural a utilizarse deberá ajustarse a las siguientes normas en su versión más reciente:

- **DB SE A** – Seguridad estructural Acero.
- **EAE** – Instrucción Española de Acero Estructural.

5 Condiciones de Servicio

5.1 Localización del emplazamiento

El parque eólico “Zaza” se ubicará en el término municipal de El Valle y El Pinar, provincia de Granada.

La dirección postal de las parcelas, según datos catastrales, son polígono. 3, parcela 1 (Paraje “Monte de Restabal”, del Término Municipal El Valle), polígono 5, parcela 605 (Paraje “La Paridera”, del Término Municipal El Valle), polígono 7, parcela 56 (Paraje “Llanadas”, del Término Municipal de El Pinar).

5.2 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales en las que las instalaciones habrán de operar y permanecer son las siguientes:

Las condiciones de servicio del parque eólico “Zaza” serán las siguientes:

- Temperatura ambiente máxima: 29 ºC.
- Temperatura ambiente mínima: 20 ºC.
- Temperatura ambiente media máxima (24 horas): 24ºC.
- Humedad relativa máxima: 2%.
- Altitud máxima sobre el nivel del mar: ≤ 1.350
- Aceleración Sísmica Básica (Ab): Ab=0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad. En la Norma de construcción sismorresistente se establece que: “La aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:
    - En las construcciones de importancia moderada.
    - En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica Ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
    - En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceración sísmica básica ab (art.2.1) sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de 7 plantas si la aceleración sísmica de cálculo, ac, (art.2.2) es igual o mayor de 0,08g.

5.3 Alcance de las obras civiles

Con el fin de establecer los requisitos mínimos acerca de la extensión y calidad de los trabajos, el Contratista deberá cumplir con los requerimientos enunciados tanto en esta especificación como en todos sus documentos anexos.

Es importante señalar, que la empresa que ejecute la obra civil deberá cumplir todas las instrucciones de trabajo proporcionadas por el Contratante (el promotor) e incluir todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos ofertados, incluyendo: gastos indirectos, gastos generales, utilidad y las tasas o impuestos.

Será responsabilidad del Licitante, el valorar la necesidad de visitar el sitio donde se desarrollará el proyecto antes de presentar su oferta. Los costos de dicha visita, serán a cuenta únicamente del Licitador. El promotor no asumirá gastos generados por los Licitantes durante el proceso de concurso de la ejecución de la subestación.

La recepción de ofertas presentadas por los Licitantes, indicara la aceptación de lo enunciado en la presente especificación. Una vez asignado el Contrato por el Licitante ganador (el "Contratista"), no se aceptarán reclamaciones de ninguna índole derivados de una interpretación defectuosa y extemporánea de las bases de Licitación.

El alcance de esta especificación de obra civil comprende cómo estructuras principales las que se desarrollan a continuación:

- Movimientos de tierras.
- Estudio de servicios afectados y reubicación, si es necesario.
- Zona de acopio de materiales y ubicación de servicios de obra.
- Cimentaciones para cubeto prefabricado de bancada.
- Cimentaciones mayores (pórtico).
- Canalizaciones para los cables de control.
- Canalizaciones para los cables de potencia 30 kV.
- Canalizaciones de alumbrado y seguridad.
- Red de puesta a tierra.
- Red de saneamiento y fontanería
- Red de drenaje.
- Viales interiores y acceso a la subestación desde la vía principal.
- Acabado de parque.

El Ofertante rellenará cada partida del Anexo I, correspondiente al Presupuesto de obra, con los precios unitarios y precio total. Todas las partidas pueden ser segregables o ampliables debido a que la medición de cada unidad está estimada por la Propiedad.

No obstante, se considerará responsabilidad del Contratista su correcta medición, así como su elaboración, ejecución y montaje, sin que tenga derecho a reclamación económica alguna por tal concepto.

Las cantidades que figuren en su oferta, la Propiedad las tomará como meramente orientativas (pero no limitativas), debiendo además el Ofertante incluir en su oferta el material, que, sin aparecer reflejado en esta especificación, considere necesario emplear para la correcta realización de los trabajos.

5.4 Materiales a Suministrar

Esta sección tiene como finalidad especificar las características de los materiales a emplearse para las obras civiles del parque eólico.

Todos los materiales suministrados deberán ser de primera calidad de tal manera que asegure una vida de servicio eficiente y seguro para cada una de las estructuras construidas. Todos los materiales deberán ser nuevos, de fabricación reciente y libre de defectos. La calidad, resistencia, tolerancia y acabado deberán cumplir con las versiones más recientes de las normas citadas. Todos los materiales expuestos al ambiente deberán resistir y ser protegidos contra la corrosión debido a la presencia de ambientes marinos.

El contratista deberá realizar e implementar bajo su responsabilidad y costo, las pruebas de laboratorio de los materiales que el promotor considere conveniente, de acuerdo con las normas ASTM. Además, solicitará a los Fabricantes los certificados originales de calidad de los materiales.

Quedará bajo criterio exclusivo del promotor realizar en el momento que lo determine conveniente, las supervisiones y pruebas de laboratorio de los materiales, con el objeto de verificar la calidad, resistencia, tolerancias y acabados de todos los materiales entregados.

5.5 Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.
- El marcado CE de un producto de construcción indica:
- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

CE	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado

Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123 CPD 0456	No del certificado de conformidad CE
En 197-1	Norma armonizada
Año CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruro (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

5.6 Hormigón estructural

Condiciones de suministro

- El Hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

▪ Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
    - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación.
    - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
    - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
    - Tipo de ambiente.
    - Tipo, clase y marca del cemento.
    - Consistencia.
    - Tamaño máximo del árido.
    - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
    - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

▪ Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

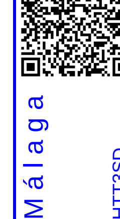
- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación
En el vertido y colocación de las masas incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra
El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigón en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.



- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

5.7 Aceros corrugados

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
- Antes del suministro:
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
- El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

5.8 Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
- Antes del suministro:
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

5.9 Aceros en perfiles laminados

Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
- Para los productos planos:
- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
- El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

5.10 Ladrillos cerámicos para revestir

Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación






- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepción en otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

5.11 Tubos de PEAD

Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

- <u>Documentación de los suministros:</u>
- Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.





- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- <u>Ensayos:</u>
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

5.12 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.
- Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

Características técnicas

- Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

Normativa de aplicación

- Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

Criterio de medición en proyecto



- Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

  Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.
- Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

Del soporte

- Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

Ambientales

- En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

Del contratista

- En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

Proceso de ejecución

- En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Fases de ejecución

- Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

Condiciones de terminación

- En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.
- Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y





de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

Pruebas de servicio

- En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.
- Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).
- Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

Conservación y mantenimiento

- En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

- Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.
- La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.
- Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.
- Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.
- Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.
- No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas,

ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Terminología aplicada en el criterio de medición

- A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

  Acondicionamiento del terreno
- Volumen de tierras sobre perfil sin tener en cuenta el esponjamiento. La medición se referirá al estado de las tierras antes de la extracción.
- Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno sobre perfil, una vez finalizado el proceso de compactación.
- Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

Cimentaciones

- Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.
- Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructuras metálicas

- Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

Estructuras (muros)

- Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

  Instalaciones
- Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

5.13 Desbroce y limpieza del terreno

Características técnicas

Desbroce y limpieza superficial del terreno actual hasta alcanzar una profundidad <10 cm, incluyendo tala de árboles y arbustos, arrancado de tocones, arrancado de maleza, limpieza de escombros, de restos instalaciones existentes y restos de construcciones antiguas, dejando la superficie totalmente explanada, todo ello ejecutado por procedimientos mecánicos, incluso retirada, apilado y carga sobre camión basculante, transporte de tierras a vertedero autorizado (incluso canon de vertido), considerando ida y vuelta y p.p. de medios auxiliares necesarios para la perfecta realización de estos trabajos. Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

Normativa de aplicación





- Ejecución:

PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

Criterio de medición en proyecto
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- El contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

- Condiciones de terminación.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.14 Desmonte

Características técnicas
Excavación en zona exterior, en terrenos compactos, ejecutado mediante medios mecánicos, incluso refino manual, con extracción de tierras a los bordes, con transporte a vertedero (incluyendo el canon de vertido) y previo acopio en zona de obra designada para tal fin. Incluso p.p. de entibación y agotamiento de agua si fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes y de seguridad y salud.

Normativa de aplicación

- Ejecución:

  a. CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

  b. PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Criterio de medición en proyecto
Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra, sin tener en cuenta esponjamiento.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, corte estratigráfico, cota del nivel freático, corrientes de agua subálveas y características del terreno a excavar hasta un mínimo de dos metros por debajo de la cota más baja del desmonte.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución
Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión.

- Condiciones de terminación.

La superficie de la explanada quedará limpia, a los niveles previstos y con los taludes estables.

- Conservación y mantenimiento.

No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad. Se protegerán las tierras durante el transporte mediante su cubrición con lonas o toldos.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

5.15 Rellenos

Características técnicas
Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo, por medios manuales y/o mecánicos, con pisón compactador, según especificaciones indicadas en el Estudio Geotécnico a realizar en la





parcela. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes y de seguridad y salud.

Normativa de aplicación
Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto
Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

- Ambientales.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

- Condiciones de terminación.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

Conservación y mantenimiento
Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.16 Excavación de zanjas y pozos

Características técnicas
Excavación en zona exterior, en terrenos compactos, ejecutado mediante medios mecánicos, incluso refino manual, con extracción de tierras a los bordes, con transporte a vertedero (incluyendo el canon de vertido). Incluso p.p. de entibación y agotamiento de agua si fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes y de seguridad y salud.

Normativa de aplicación

- Ejecución:

  a. CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.



Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

Conservación y mantenimiento

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes

de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

5.17 Conductor de tierra

Características técnicas

Suministro y completa instalación de cable desnudo de 50 mm2 de diámetro para puesta a tierra. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado, según normativas vigentes.

Normativa de aplicación

- Instalación:
  a. REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  b. ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.18 Red de toma de tierra para estructura de hormigón

Características técnicas

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por cable conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra de la subestación, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 20 mm de diámetro y 2-3 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

- Instalación:

a. RAT. Reglamento Alta Tensión.

b. ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

- Pruebas de servicio.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

Conservación y mantenimiento
Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.19 Arqueta de paso red de saneamiento

Características técnicas
Arqueta de paso construida con fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo enfoscada y bruñida en ambas caras, registrable, apoyada sobre una solera de hormigón en masa de R.C. 150 kg/ cm3, con tapa prefabricada de hormigón armado y cerco de perfil galvanizado L 50 mm. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

Normativa de aplicación
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La arqueta quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento
Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.20 Colector enterrado

Características técnicas
Suministro y total montaje de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro variable entre 125 mm – 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Incluyendo la p.p. de excavación y tapado posterior de la zanja, realizado conforme s/ CTE-HS-5. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

Normativa de aplicación
Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto
Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

- Del contratista.

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Pruebas de servicio
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

5.21 Pozo de registro

Características técnicas
Pozo de conexión prefabricado de hormigón asentado sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

Normativa de aplicación
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).







Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas premoldeadas. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

El pozo quedará totalmente estanco.

Pruebas de servicio
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento
Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.22 Hormigón de limpieza

Características técnicas
Suministro y total colocación de hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx 20 mm., HM-20/B/20/I, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido, vibrado, curado, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Totalmente ejecutado y medido según dimensiones de proyecto. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Según CTE. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución:
  a. CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

b. CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto
Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

- Condiciones de terminación.

La superficie quedará horizontal y plana.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.23 Zapata de cimentación de hormigón armado

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas
Suministro y total colocación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y HA-30/B/20/IIa, consistencia blanda, Tmáx 20 mm., elaborado en central para relleno de losa de cimentación con un espesor variable, incluyendo armadura a base de acero B-500S conforme a documentación gráfica de proyecto, incluso vertido, vibrado, curado, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Totalmente ejecutado y medido según lo realmente ejecutado. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Según CTE. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución:
    a. CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación.





El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación y mantenimiento.
Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.24 Zapata y losa de cimentación de hormigón armado

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.
Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas
Suministro y vertido de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda, Tmáx 20 mm., elaborado en central para relleno de losa de cimentación con un espesor variable, incluyendo armadura a base de acero B-500S conforme a documentación gráfica de proyecto, incluso vibrado, curado, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Totalmente ejecutado y medido según lo realmente ejecutado. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Según CTE. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución:
    a. CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

Conservación y mantenimiento.

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.25 Acero en placas de anclaje

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y total montaje de placa de anclaje de dimensiones variables, incluyendo pernos de anclaje y cercos soldados a la misma conforme a especificaciones de proyecto, nivelada y aplomada. Ejecutada mediante acero laminado en caliente estructural S-275-JR, s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), galvanizado en caliente previo chorreado a grado Sa-2 1/2. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

Normativa de aplicación

- Ejecución:
    a. CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
    b. UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

Criterio de medición en proyecto
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del contratista.

  Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo de la zanca. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.26 Encachado para base solera

Características técnicas
Suministro y vertido de zahorra artificial, husos ZA(50)/ZA(20), en capas de base de 15 cm de espesor, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad. Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

Criterio de medición en proyecto
Superficie medida en proyección horizontal según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

- Condiciones de terminación.

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

Conservación y mantenimiento
Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.27 Relleno de grava

Características técnicas
Suministro, vertido y extendido grava en parque árido 20/40mm, con un espesor mínimo de 15cm, incluso transporte, vertido y extendido mediante medios mecánicos y acabado manual. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

Criterio de medición en proyecto
Superficie medida en proyección horizontal según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra
- Del soporte.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Proceso de ejecución
- Fases de ejecución.

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

- Condiciones de terminación.

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

Conservación y mantenimiento.
Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.28 Solera de hormigón armado

Características técnicas

Suministro y ejecución de solera de hormigón de espesor 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, incluso armadura de acero B-500S conforme planos, con p.p. de cortes con disco de diamante cada 5mts, vertido, vibrado, curado, fratasado, rugoso, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Incluyendo la p.p. de montaje de juntas en separación de otros elementos. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Medido en proyección horizontal. Totalmente rematado conforme a las vigentes normativas.

Normativa de aplicación
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobre empujes.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

- Condiciones de terminación.

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

Conservación y mantenimiento
Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

5.29 Arqueta para canalizaciones

Características técnicas

Ejecución de arqueta para paso de líneas de medidas interiores y alturas variables en función de la salida de las líneas. Construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, la coronación de la fábrica se realizará mediante un zuncho perimetral de hormigón, la arqueta llevará una tapa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa con un espesor de 5cm y mallazo de diámetro 15x15x6. Terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo la excavación y posterior relleno perimetral. Incluso retirada de escombros a pie de carga con transporte a vertedero y entrega de canon de vertido. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

En el caso particular de las arquetas Tipo A-2 y A-3 la tapa será de fundición para tráfico pesado.

Se realizarán los sellados (pasivados) necesarios de los huecos de entrada y/o salida de las canalizaciones.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La arqueta quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.30 Canalizaciones para líneas de potencia

Características técnicas
Ejecución de canalización de potencia, formada por tubos de PVC reforzado de diámetros variables para líneas de potencia. Incluyendo la apertura de zanja, realizada mediante medios manuales y/o mecánicos, tubos de PVC reforzado, separadores homologados colocados cada 1,50 metros, relleno de hormigón HM-20, cinta de señalización o banda señalizadora, relleno posterior hasta cota de terreno. Incluyendo la p.p. de medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución del tajo.

Se realizarán los sellados (pasivados) necesarios de los huecos de entrada y/o salida de las canalizaciones.

Normativa de aplicación

- Instalación: RAT. Reglamento Alta Tensión.

Criterio de medición en proyecto
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las canalizaciones eléctricas de alta tensión se ejecutarán por instaladores autorizados para alta tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

Conservación y mantenimiento.
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.31 Canalizaciones para líneas de control

Características técnicas



Ejecución de canalización de control, formada por tubos de PVC reforzado de diámetro 200 mm para líneas de control. Incluyendo la apertura de zanja, realizada mediante medios manuales y/o mecánicos, paso por debajo de galerías existentes que se cruzan en la trayectoria, tubos de PVC reforzado de diámetro 200mm, separadores homologados colocados cada 1,50 metros, relleno de hormigón HM-20, cinta de señalización o banda señalizadora, relleno posterior hasta cota de terreno. Incluyendo la p.p. de medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución del tajo.

Se realizarán los sellados (pasivados) necesarios de los huecos de entrada y/o salida de las canalizaciones.

Normativa de aplicación

- Instalación: RAT. Reglamento Alta Tensión.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las canalizaciones eléctricas de alta tensión se ejecutarán por instaladores autorizados para alta tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.32 Canalizaciones para líneas alumbrado-seguridad

Características técnicas

Ejecución de canalización de control, formada por tubos de PVC reforzado de diámetro 90mm para líneas de alumbrado-seguridad formada por tubos de 90mm y cables tipo BT 0,6/1 KW, discurriendo por una zanja de 0,40x1,00 (incluida en este precio) ejecutada con entibación. Realizada mediante medios manuales y/o mecánicos, dos tubos de PVC reforzado de diámetro 90 mm, relleno de hormigón HM-20, cinta de señalización o banda señalizadora, relleno posterior hasta cota de terreno. Incluyendo la p.p. de medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución del tajo.

Normativa de aplicación

- Instalación: RAT. Reglamento Alta Tensión.

Criterio de medición en proyecto
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las canalizaciones eléctricas de alta tensión se ejecutarán por instaladores autorizados para alta tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

Conservación y mantenimiento.
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.33 Pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente para exteriores

Características técnicas
Suministro y ejecución de vial de hormigón de espesor mínimo 15 cm, realizada con hormigón H-25/B/20/IIa, elaborado en central, incluso armadura de acero B-500S conforme planos, con p.p. de cortes con disco de diamante cada 5mts, vertido, vibrado, curado, fratasado, rugoso, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Incluyendo la p.p. de montaje de juntas en separación de otros elementos. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Medido en proyección horizontal. Totalmente rematado conforme a las vigentes normativas.

Normativa de aplicación
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.





Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra. Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

Proceso de ejecución

- Del soporte.

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Se aplicará acabado ruleteado en la zona de la rampa.

- Fases de ejecución.

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

Conservación y mantenimiento
Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.34 Fosa séptica

Características técnicas
Suministro e instalación de fosa séptica compacta de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) con filtro biológico aeróbico, de 3750 litros, con entrada y salida de 150 mm de diámetro. De tapa circular y cerco enrasados con el pavimento. Totalmente montada, conexionada a la red general de saneamiento y probada. Totalmente terminada.

Normativa de aplicación
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.





Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.35 Control de calidad y ensayos

5.35.1 Ensayos caracterización de suelo

Características técnicas
Ensayo de caracterización de suelo, comprendiendo los siguientes análisis: Análisis granulométrico; Límites de Atterberg.: Límite líquido, Límite plástico, Índice de Plasticidad; Contenido en sulfatos solubles; Materia orgánica; Próctor modificado.

Normativa de aplicación
Técnicas de prospección: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Fases de ejecución.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

5.35.2 Ensayo de materiales de relleno

Características técnicas
Determinación de la densidad "in situ" incluyendo humedad por método de isótopos radiactivos, según ASTM D 3017 (mínimo 5 uds. Por visita).

Normativa de aplicación
Selección y control: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Fases de ejecución.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos en laboratorio. Realización de ensayos "in situ". Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

5.35.3 Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón

Características técnicas
Ensayo realizado por laboratorio independiente homologado (previa aceptación con el VºBº de la D.F.) de hormigón, con toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón,



medida de asiento de cono, fabricación de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm., curado, refrentado y posterior rotura a compresión dos a siete y tres a veintiocho días de edad, según UNE- 83317/87; 83301/84 y 83304/84.

Normativa de aplicación
Control del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Fases de ejecución.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

5.35.4 Ensayo de barras de acero corrugado de cada diámetro

Características técnicas
Ensayo realizado por laboratorio independiente homologado (previa aceptación con el VºBº de la D.F.) de acero corrugado, ensayo completo incluyendo:

- Características geométricas (control reducido), en probetas de acero corrugado.
- Ensayo de doblado simple a 180º y doblado-desdoblado a 90º en probetas de acero corrugado, según UNE-36088/81, 36092/1/81 y 36099/81.
- Ensayo de tracción en probetas de acero corrugado, incluyendo determinación limite elástico, carga de rotura, alargamiento en rotura, según UNE- 36462/82.

Normativa de aplicación
Control del acero: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Fases de ejecución
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

5.36 Gestión de residuos

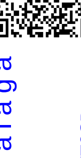
5.36.1 Transporte de tierras

Características técnicas
Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Normativa de aplicación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".





- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

Criterio de medición en proyecto
Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, sin tener en cuenta el coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

Condiciones de terminación.
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá, sin tener en cuenta el esponjamiento, el volumen de tierras transportado según especificaciones de Proyecto.

5.36.2 Clasificación de residuos de la construcción

Características técnicas
Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el contenedor o camión correspondiente.

Normativa de aplicación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.





- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

Criterio de medición en proyecto
Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Condiciones de terminación
Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

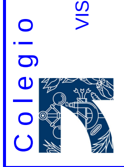
5.36.3 Transporte de residuos inertes con contenedor

Características técnicas
Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

Normativa de aplicación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.



- Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Condiciones de terminación
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

5.36.4 Bidón para almacenar residuos peligrosos

Características técnicas
Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, adaptado al material a almacenar. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

Normativa de aplicación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

  Suministro y ubicación.

Condiciones de terminación.
Los bidones quedarán situados en un lugar protegido hasta el momento de su transporte.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.36.5 Transporte de bidón de residuos peligrosos

Características técnicas
Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.

Normativa de aplicación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

Criterio de medición en proyecto
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.





Proceso de ejecución

- Fases de ejecución.

Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

Condiciones de terminación.
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono
Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

5.36.6 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

- El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.
- Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:
- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.
- Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la







obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

- El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).
- Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.
- Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

5.37 Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

5.37.1 Cimentaciones

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.









- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

5.37.2 Estructuras

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

5.37.3 Instalaciones

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

6 Seguridad

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Las directrices de seguridad y salud se amplían en el ANEXO correspondiente de la presente especificación.





7 Prevención de riesgos laborales

Los trabajos se realizarán de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995 de 8 de noviembre, modificada por Ley 54/2003. 3. Se cumplirá la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el personal a emplear en los trabajos estará adecuadamente formado e informado acerca de los riesgos de su actividad y de las medidas de prevención a aplicar.

8 Coordinación del trabajo con otros Contratistas

El Contratista deberá coordinar sus trabajos, a través del Jefe de Obra, con los del resto de Contratistas que puedan estar en un momento dado trabajando al mismo tiempo en una determinada área.

De conocerse con antelación, todos los trabajos deberán ser planificados con la suficiente antelación para evitar cualquier interferencia, las cuales, de aparecer, serán coordinadas y resueltas a través del Jefe de Obra.

9 Trabajos por administración

El Contratista está obligado a efectuar por Administración todo trabajo que sea solicitado por la Propiedad y que esté relacionado con la obra civil que está realizando.

Los costes del personal y de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc.) contratados por Administración, serán los incluidos por el Ofertante en su oferta. La Propiedad solamente abonará, en los trabajos por Administración, las horas realmente trabajadas y no aquellas debidas a compensaciones u otras causas establecidas entre el contratista y sus empleados.

El Contratista, en los trabajos realizados por Administración deberá efectuar diariamente e independientemente por trabajo y persona que en él intervengan, un parte con indicación de las horas trabajadas, el trabajo realizado, el material que ha utilizado, así como el nombre y categoría profesional del operario, debiendo presentarlo para su conformidad al representante de la Propiedad.

La Propiedad podrá requerir del Contratista la prestación de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc.) de que dispone para realizar por su cuenta trabajos por Administración.

Las condiciones que regirán en los trabajos por Administración en cuanto a rendimiento, seguridad, bondad de los trabajos, etc., serán las mismas que se indican para el trabajo de obra civil general.

10 Pruebas e inspecciones previas a la puesta en carga

10.1 General

El Contratista entregará con antelación suficiente al inicio de las pruebas, los procedimientos y el programa de realización de las mismas referidas a los equipos por él suministrados. Entre otras cosas deberá considerar los indicado en el Manual de Construcción de Subestaciones y Especificación constructiva de O.C.

Antes del inicio, la Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y lo programas de realización de las mismas.

10.2 Condiciones de realización

El Contratista tendrá que hacer lo necesario para permitir la inspección y/o asistencia a pruebas de aquellos equipos suministrados por él y que la Propiedad considere necesarios.









El Contratista realizará todas las pruebas indicadas en esta especificación, y cualquier otra requerida por los Códigos y Normas de referencia o que se considere necesaria para demostrar a la Propiedad que el equipo suministrado cumple con los requisitos de esta especificación.

El Contratista será responsable del cumplimiento de las pruebas e inspecciones requeridas, debiendo suministrar a la Propiedad certificados de todas las pruebas e inspecciones, incluyendo certificados de materiales que demuestren el total acuerdo con las especificaciones de materiales.

Las inspecciones, pruebas o ensayos que se realicen deberán ser anunciadas con antelación suficiente por sí la Propiedad desea asistir a ellas.

Los resultados de las pruebas en fábrica serán aprobados por la Propiedad antes del envío a campo de los equipos.

El Contratista entregará a la Propiedad un informe de todas las pruebas realizadas. La entrega y aceptación por la Propiedad de este informe será condición para la recepción provisional de la obra, la cual dará inicio al periodo de garantía.

El Contratista preverá la prestación del personal y los equipos y servicios necesarios para la realización de las pruebas funcionales del conjunto de la instalación.

Los equipos de prueba y la instrumentación a utilizar por el Contratista durante las pruebas contarán con un certificado de calibración extendido por un Organismo de Certificación Autorizado en vigor.

No se permitirán tolerancias en los valores obtenidos de las pruebas de desempeño. Las incertidumbres permitidas serán las derivadas de la precisión de la instrumentación utilizada conforme al ASME PTC 19. Las correcciones que se aplicarán a los valores que resulten de las pruebas distintas de las de diseño se efectuarán utilizando las curvas de corrección garantizadas por el Contratista.

La aceptación de las pruebas por la Propiedad no liberará al Contratista de sus responsabilidades durante el periodo de garantía.

Para las pruebas a realizar en el emplazamiento, el Contratista permitirá la participación de los futuros operarios de mantenimiento de la Propiedad, en la fase de pruebas preoperativas de los equipos y de funcionamiento de los sistemas, como parte de la formación de los mismos.

10.3 Pruebas a realizar

Una vez finalizado por el Contratista el montaje, se efectuará en el emplazamiento de manera imprescindible dos tipos de pruebas, a fin de garantizar el buen funcionamiento de la instalación, a saber:

10.3.1 Pruebas de funcionamiento e internas

Son aquellas que deberá efectuar el Contratista como parte integrante del montaje que ha realizado, en base a un "Índice General de Pruebas", que obligatoriamente, para poder iniciarlas, deberá enviar a la Propiedad con quince (15) días de antelación y por duplicado, a fin de proceder ésta a su estudio y aprobación y hacer las objeciones convenientes si fuese necesario.

Estas pruebas se deberán realizar en su totalidad, ya que, si durante las de recepción que a continuación se indican, se detectase que esto no se ha cumplido, la Propiedad detendrá dichas pruebas hasta que el Contratista complete sus pruebas internas.

10.3.2 Pruebas de recepción

Una vez efectuadas totalmente por el Contratista las pruebas internas, éste conjuntamente y bajo la dirección de personal de la Propiedad, procederá a realizar las pruebas de recepción en base al "Índice General de Pruebas" enviado por el Contratista y quedando siempre a decisión de la

Propiedad el poder efectuar cualquier otra prueba que considere oportuna, aunque no se halle reflejada en el citado Índice.

Estas pruebas de recepción finalizarán con la puesta en carga de la instalación.

11 Puesta en marcha

11.1 General

El Contratista suministrará con antelación suficiente al inicio de la puesta en marcha el procedimiento y el programa de realización de la misma referida a los equipos por él suministrados.

Además, el Contratista será el responsable de coordinar la puesta en marcha del conjunto de la instalación. Para ello suministrará con antelación suficiente al inicio de dicha puesta en marcha, el procedimiento y el programa de realización de las mismas referida al conjunto de la instalación

Antes del inicio de ambas, La Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y lo programas de realización de las mismas.

12 Gestiones y tramitaciones

12.1 General

El Contratista deberá de estar dado de alta en la Delegación de Industria de la comunidad autonómica correspondiente y colaborará, generará la documentación necesaria y realizará las gestiones y tramitaciones requeridas por las administraciones locales y estatales requeridas para la legalización de las instalaciones.

El Contratista realizará las inspecciones que reglamentariamente estén establecidas.

13 Control de Calidad

Con el fin de asegurar el cumplimiento por parte del Contratista de los requerimientos de calidad, éste deberá tener implantado un Sistema de Calidad de acuerdo con la correspondiente norma ISO de la serie 9000. Para ello será necesario:

- Poseer un certificado de calidad de acuerdo con la norma citada, expedido por un organismo acreditado.
- En el caso de no tener esta certificación, la concesión del pedido se supeditará a la previa evaluación de dicho Sistema por parte de la Propiedad o la Entidad Auditora que esta designe y con cargo al Contratista.

La Propiedad, o la Entidad de Inspección que designe, se encargarán del control y verificación del cumplimiento de dichos requisitos, así como de su adecuación al suministro.

14 Programa de puntos de inspección

El Suministro elaborará un Programa de Puntos de Inspección donde se recogerán las fases de fabricación e inspecciones, desde la recepción de materiales, hasta la puesta en destino del pedido. Se secuenciará de forma correlativa.

En cada una de las fases o secuencias se indicarán los puntos a controlar y la documentación de referencia, si existe. El formato deberá permitir dejar constancia de dichas inspecciones mediante fecha y firma.

Una vez realizado el pedido, la Propiedad deberá aprobar el Programa de Puntos de Inspección, pudiendo, en función de las características del suministro, fijar en él puntos de espera (aquellos que







no podrán realizarse sin su presencia o autorización) y puntos de aviso (aquellos que requieren aviso previo). La Propiedad podrá ampliar estos puntos en cualquier momento de la fabricación.

En caso de que hayan sido indicados, el Contratista comunicará por escrito la fecha prevista de los puntos de espera con 10 días de antelación, y la confirmación definitiva 3 días antes. La Propiedad notificará por escrito su decisión de asistir o no, y en su caso la autorización de su realización.

El suministro se hará cargo de los gastos de desplazamiento derivados de una notificación defectuosa, así como de repetición de ensayos.

Dependiendo de las características del pedido, la Propiedad determinará si los Programas de Puntos de Inspección deben elaborarse por cada unidad, modelo o partida incluida en el suministro.

15 Desviaciones

La Propiedad considera desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en esta Especificación que no haya sido previamente aprobado por la Propiedad como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles, dimensiones, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Al producirse una desviación el Contratista enviará un Informe de Desviación a la Propiedad, para someterlo a su aprobación. En él se describirá suficientemente el problema y se propondrá una solución.

16 Acceso a instalaciones y documentación en inspecciones

La Propiedad o sus representantes tendrán libre acceso a las instalaciones, tanto del Contratista como de sus Proveedores o Subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

17 Garantía de la calidad

Se realizarán reuniones de lanzamiento en aquellas compras/subcontrataciones que por su grado de importancia en el desarrollo del proyecto se considere necesario.

En todos los contratos establecidos con los suministradores de equipos/servicio de sistemas auxiliares, se exigirá aportar para fabricación como para las actividades constructivas y de montaje en Obra, la elaboración de Planes de Aseguramiento de la Calidad, Procedimientos específicos, Programas de Puntos de Inspección (PPI´s), en los que se definan de manera detallada las actividades a realizar según el orden cronológico, la documentación técnica a utilizar (documentos técnicos, planos, procedimientos, etc.) y los controles necesarios para garantizar la correcta ejecución de los mismos de acuerdo con las especificaciones técnicas aportadas.

Dichos PPI´s de contratistas serán revisados por el promotor en el país y no se podrá dar inicio a fabricación o construcción alguna hasta tanto no se cuente con este documento debidamente aprobado.

Los puntos de espera y los puntos de presencia son:

- Punto de Espera: Son las inspecciones o ensayos que no pueden ser realizadas sin la presencia de la persona designada por el promotor.
- Punto de presencia: Son las inspecciones o ensayos en las que se ha de avisar a el promotor del momento de la actividad, sin paralizar el proceso, quedando a su criterio la presencia, o no, de personal del promotor.

Los suministradores de servicios deberán enviar a el promotor el dossier final de Calidad para su revisión y aprobación. No se considerará cumplido con las condiciones contractuales del suministro hasta que no sea aprobada dicha documentación.

Los documentos, que deberán ser presentados en perfectas condiciones y estar debidamente paginados en el dossier final de Calidad serán, sin ser limitativos:

Documentación técnica:

- Hojas de datos técnicos
- Datos de diseño
- Placas de características
- Planificación del proyecto: línea de base y real de ejecución
- Cálculos
- Planos as built
- Planos y esquemas de todas aquellas modificaciones, reformas o nuevas instalaciones que se realicen durante los trabajos.

Documentación de calidad:

- Programa/s de Puntos de Inspección (fabricación y montaje)
- Procedimientos (fabricación, montaje, pruebas y puesta en marcha).
- Certificados de materiales (materias primas, soldaduras, pintura…)
- Certificados/Registros de pruebas, ensayos e informes de inspección (fabricación y montaje).
- Cualificación de personal.
- Certificado de acreditación de laboratorio de ensayos por ENAC o entidad nacional de acreditación del país.
- Procedimientos de ensayos.
- Certificados de calibración de equipos de medida y ensayos.
- Registros de procesos especiales (soldaduras, tratamientos térmicos, END, limpieza, pintura…).
- No conformidades
- Certificados de conformidad.
- Certificado CE.
- Certificados de ISO 9001.
- Lista de repuestos y consumibles.
- Manuales de montaje, operación y mantenimiento.
- Autorización de envío.

Se deben incluir todos los certificados de materiales, certificados de ensayos, check lists y verificaciones detalladas en las hojas de registro y anexos.

Los capítulos del Dossier se detallan en el anexo VII. El programa de puntos de inspección que se elabore por el contratista debe tener dichos capítulos en el orden indicado y la información requerida en las hojas de registro se incluirán en dichos capítulos en el orden que aparezcan en el PPI que se apruebe por el promotor.

En los anexos VII a IX, se incluye un paquete información sobre dossier de calidad, hojas de Inspección y registro, puntos de espera y presencia. Se deben utilizar aquellos que sean de aplicación para este proyecto.







18 Autorización de expedición

Antes de proceder a la expedición de cualquier partida del pedido, el Contratista deberá obtener de la Propiedad, la Autorización de Expedición. El Contratista se responsabilizará de preparar y cumplir los requisitos de su emisión.

La Autorización de Expedición es un documento en el que queda reflejado:

- Que todos los documentos han sido aprobados.
- Que el Informe Final de Calidad está disponible y aprobado por el Departamento de Calidad del Contratista.
- Que los Informes de Desviación, tanto del propio Contratista como los emitidos por la Propiedad están cerrados.
- Que los equipos del pedido están limpios, protegidos, embalados e identificados correctamente.

Es decir, que se han cumplido con los requisitos contractuales derivados de los requerimientos de esta Especificación.

La Propiedad podrá emitir una Autorización de Expedición condicional en el caso de encontrarse desviaciones no cerradas o nuevas.

19 Inspección y recepción de material/equipos en obra

La conformidad de todos los materiales utilizados en el proyecto que puedan tener una influencia significativa en la calidad del mismo, estará avalada por certificados de calidad de los mismos o resultados de análisis de muestras, según proceda, en los que se incluyan los controles necesarios para garantizar el cumplimiento con los requisitos contemplados en las especificaciones técnicas desarrolladas.

El promotor realizará o podrá solicitar a los proveedores la realización de todas aquellas pruebas, inspecciones o ensayos que considere necesarias durante las fases de fabricación de equipos, recepción de materiales/equipos, así como en la construcción y montaje, debiéndose conservar los registros que demuestren su conformidad en el archivo del proyecto.

Cuando en alguna fase del proyecto sea detectada alguna desviación al proceso, el Responsable de Calidad y/o el Jefe de Obra, podrá proceder a la apertura de un Informe de No Conformidad (INC) y/o de Acción Correctora/Preventiva, según el caso y la circunstancia que aplique.

En la recepción de los Materiales/Equipos en Obra deberá estar presente el contratista y el Jefe de Obra o persona delegada.

Se comprobará que los Materiales/Equipos no han sufrido desperfectos durante el transporte o almacenamiento (para ello desembalarán los equipos/materiales y realizarán un examen visual), y comprobarán con la autorización de envío que se hace entrega de lo previsto, firmando y fechando su aceptación en el albarán, e indicando sus observaciones sobre éste.

20 Aseguramiento de la calidad: Construcción y supervisión de obra

Los programas de puntos de inspección incluirán todos los certificados, registros, ensayos y verificaciones de las hojas de registro detalladas en anexos, que incluirán los siguientes puntos de presencia y espera en cada tipo de instalación detallados en el anexo.

Se dejará constancia de la aceptación de las pruebas mediante firma y fecha de las partes que han intervenido en los protocolos de resultados y en los programas de Puntos de Inspección (PPI).

Los registros que debe almacenar por parte del Jefe de Obra se detallan en los procedimientos y el PPI.

El Jefe de Obra del contratista será responsable de vigilar que se cumpla la realización de los ensayos y/o pruebas establecidas durante la fase de construcción.

21 Aseguramiento de la calidad: Construcción y supervisión de obra

Únicamente se podrán utilizar en el proyecto equipos de medida y ensayo aptos para su uso.

Con el fin de garantizar la conformidad de los resultados obtenidos durante las inspecciones de medida y ensayo de los productos o servicios suministrados para el proyecto, se contemplará en las especificaciones de compra y en los contratos establecidos con los contratistas el uso de equipos de inspección, medición y ensayo debidamente identificados y calibrados.

En todos los procedimientos de pruebas y ensayos se exigirá un apartado en el que se describan los equipos de inspección, medición y ensayo empleados en la realización de las pruebas o ensayos en los equipos o servicios suministrados.

Se verificará en fábrica y/o en obra, según proceda, que los equipos de medida y ensayo utilizados por los contratistas tienen su certificado de calibración en vigor y son adecuados para su uso en el proyecto.

22 Recepción de trabajos subcontratados

Los trabajos contratados para la obra civil, montaje y puesta en marcha, serán controlados mediante Planes de Aseguramiento de Calidad, PPI's y Procedimientos aportados por el contratista, o mediante Informes periódicos de seguimiento.

En el caso de incumplimiento por parte del contratista en cualquier requisito especificado en el contrato/petición de oferta, el Responsable de Calidad del promotor podrá proponer la apertura de una No Conformidad.

23 Documentación del informe Final de Calidad

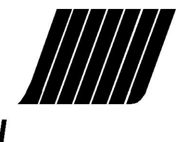
El Contratista enviará a la Propiedad un Informe Final de Calidad para su aprobación. No se considerará cumplido el suministro hasta no recibir dicho Informe.

Se relacionan a continuación los documentos que deben incluirse en dicho Informe. Deberán presentarse numerados, con índice que permita su fácil localización y con la calidad suficiente para su legibilidad y reproducción:

- Protocolos de pruebas y ensayos.
- Programas de Puntos de Inspección cumplimentado.
- Documentación sobre modificaciones, desviaciones y reparaciones.
- Copia de Autorización de Expedición.
- Certificado de recepción.
- Certificados de calidad del fabricante.

Toda la documentación deberá ser entregada en papel (3 copias). La documentación final se entregará además en fichero magnético legible con programas de uso generalizado (formatos DWG, DOC y XLS). Los planos deben entregarse en formato AUTOCAD.

La identificación de los documentos (cajetines de planos y portadas de otros documentos) se hará según un modelo propuesto por La Propiedad.



VM energía



24 Tratamiento de las No conformidades

En el caso de incumplimiento por parte del proveedor en cualquier requisito especificado en la petición de oferta, el Responsable de Calidad del promotor podrá abrir una No Conformidad valorándose en ésta su criticidad, conforme a los siguientes criterios:

- Todo el personal participante del proyecto que detecte una desviación, será responsable de comunicarla a el promotor o al Jefe de Obra, quién contará con la asistencia de Ingeniería y de Calidad para su análisis.
- Las desviaciones estarán documentadas en formatos aplicables o revisiones de la planificación o seguimiento.
- Con carácter general, los Informes de No Conformidad se clasificarán;
    - No Conformidades leves:
        - Las características del producto han sido alcanzadas o reparadas sin dejar deficiencias.
        - No provoca cambios en el proceso de fabricación, montaje o puesta en marcha.
        - No afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.
    - No Conformidades graves:
        - No afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
        - Los defectos son eliminados o reparados, aunque en algunas circunstancias pueden permanecer visibles.
        - Consecuencias sobre los costes o plazos.
        - Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.
    - No Conformidades críticas:
        - Afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
        - Las características del producto no son alcanzadas o sólo son parcialmente alcanzadas.
        - Desviaciones entre los componentes y los planos.
        - Consecuencias sobre los costes o plazos.
        - Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos (críticamente).
            - La codificación se efectuará de la siguiente manera: NC-SUB/LAT-XXXXXX

Siendo:

- NC: no conformidad
- Sub XXX/LATXXX: Proyecto
- XXX: nº correlativo en la apertura de no conformidades
    - El responsable de calidad del proyecto elaborará un listado de control de no conformidades de ejecución de obra y equipos, donde se indicará:
        - Identificación de la no conformidad
        - Instalación o equipo afectado
        - Detalle técnico de la no conformidad
        - Fecha de apertura
        - Fecha de cierre

- o Responsable de seguimiento y cierre

25 Aseguramiento de la calidad: construcción y supervisión de obra

El Contratista garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de diseño, fabricación o funcionamiento por un período de doce (12) meses, desde la recepción provisional que tendrá lugar tras su puesta en marcha.

El Contratista quedará obligado a cubrir todos los gastos que pudieran originar cualquier defecto de los materiales y equipos por el suministrados o de cualquiera de sus accesorios, así como la mano de obra y desplazamiento para la sustitución y reparación de los mismos, durante el período de garantía.

26 Avales

El contratista deberá presentar los avales según lo indicado en las condiciones generales de compra.

27 Penalizaciones

El contratista será penalizado según lo indicado en las condiciones generales de compra.

28 Aclaraciones a los documentos de petición de oferta

"Cualquier aclaración que necesite el Ofertante sobre los documentos de petición de oferta enviados por La Propiedad, deberá ser realizada en el formato incluido en el Anexo VI de esta especificación (para ello se utilizará el fichero Excel editable enviado con los documentos de la petición de oferta). El formato de aclaraciones cumplimentado con las preguntas del Ofertante deberá ser enviado, a la misma persona, departamento o empresa del promotor la que deberá presentar la oferta solicitada y por el mismo medio y procedimiento que ésta. Cualquier aclaración solicitada de forma diferente, corre el riesgo de no ser atendida.

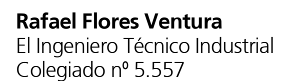
Dependiendo de la naturaleza de las preguntas, La Propiedad responderá a las mismas, en los plazos establecidos, con copia a todos los Ofertantes o exclusivamente al Ofertante que ha solicitado las aclaraciones.

29 Medioambiente

Las condiciones ambientales establecen las condiciones mínimas de prevención y protección ambiental durante los trabajos correspondientes al alcance definido en la "Especificación Construcción Obra Civil para el parque eólico "Zaza", de cara a asegurar el cumplimiento por parte del contratista de la legislación ambiental vigente y de los compromisos ambientales del parque eólico "Zaza".

En el Anexo a este proyecto se adjunta las especificaciones medioambientales de construcción del parque eólico "Zaza", que tiene que cumplir el contratista del montaje electromecánico de la subestación.

En Granada, abril de 2021



Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557





Proyecto de ejecución de parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO III: Pliego de Condiciones - Pliego de Condiciones Técnicas Específicas: Obra Eléctrica

Índice


ecointegral

VM
energía






1 Introducción

La presente especificación tiene por objeto establecer los requisitos generales para el suministro, montaje, pruebas y puesta en marcha de las instalaciones electromecánicas del parque eólico "Zaza".

Esta especificación establece así mismo el alcance del suministro en cuanto a equipos y accesorios, documentación de fabricación y los servicios que se considere necesarios.

2 Definición

Para los fines de esta especificación se aplican los siguientes términos y definiciones:

- **Propiedad**: El Comprador y/o Receptor final de los bienes y servicios objeto de esta especificación se denominará en adelante Propiedad.
- **Representante**: La empresa o empresas en la cual delega la Propiedad, para ser representada frente a sus Ofertantes o Contratistas.
- **Ofertante**: Se refiere a la empresa que se presentará al concurso de adjudicación de los equipos, trabajos y sistemas descritos en el alcance del suministro.
- **Contratista**: Designa a la empresa, que, como firmante del Contrato de Adjudicación, realizará el diseño, suministro, instalación, montaje, pruebas y puesta en marcha de los equipos, trabajos y sistemas descritos en el alcance del suministro.
- **Opcionales**: Partes del suministro que el Contratista debe ofertar obligatoriamente de forma separada de la oferta base y que La Propiedad podrá elegir, cuáles de ellos se incluirán en el pedido/contrato, sin que la exclusión de parte de ellos o todos, modifique los precios de la oferta base y resto de opcionales.
- **Recepción** Provisional: Momento en el que el Contratista transfiere al La Propiedad la operación y la Propiedad del suministro, comenzando el período de garantía.
- **Recepción** Definitiva: Momento en el que el La Propiedad acepta definitivamente el alcance del suministro, una vez finalizadas las pruebas de funcionamiento y de garantía de la misma, así como el período de garantía.

3 Legislación, códigos y estándares

La instalación de todos los componentes debe de ser proyectada y ejecutada de forma que se ajuste en todo momento a lo que se exige en la vigente Legislación, Directivas Comunitarias y cualquier otra normativa o Reglamento de aplicación de obligado cumplimiento. Asimismo, se considerarán de *aplicación los Códigos y Estándares Internacionales* indicados en este apartado.

También se deberá garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de ingeniería y las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de equipos.

Las Normas y Códigos se entenderán en su última edición (edición vigente a la firma del Contrato).

En caso de conflicto de requerimientos entre normativa, prevalecerán los más restrictivos. Se deberá informar por escrito a la Propiedad de estos conflictos.

Se indicará y justificará detalladamente, cualquier desviación sobre la normativa referenciada. En caso de no haber desviaciones, así se indicará en la propuesta.

3.1 Legislación y Normativa Española. Directivas Comunitarias

En caso de que se hayan desarrollado reglamentariamente las disposiciones estatales a nivel autonómico y/o local, se cumplirá con lo dispuesto en esta reglamentación, que tiene carácter enumerativo y no limitativo.











REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificaciones efectuadas por: Real Decreto 780/1998, Real Decreto 688/2005 y Real Decreto 604/2006.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Decreto 223/2008 de 15 de febrero).

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre).

Código Técnico de la Edificación (**CTE**), aprobado por el Real Decreto 314/2006, 19 de octubre.

Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.

UNE-EN 13501-2 Clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.

Directiva 89/392/CEE, de seguridad de máquinas.

3.2 Códigos y Estándares Internacionales

En aquellos campos en que no exista ninguna normativa específica por parte de la Propiedad, el Contratista deberá aplicar códigos y estándares nacionales, o internacionales, según se indica a continuación.

Los equipos de la planta se ajustarán a los requisitos correspondientes de las Normas UNE.

Se deberá prestar especial atención a las siguientes directrices publicadas por el Ministerio Español de Industria y Energía:

Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el trabajo.

En ausencia de normas y códigos locales los siguientes códigos, recomendaciones y estándares extranjeros serán consultados y seguidos, de manera que la calidad del diseño y la seguridad no se vean reducidos y no se encuentren en conflicto con el criterio de diseño según las normas locales.

- **AGMA:** American Gear Manufacturers Association.
- **ANSI:** American National Standard Institute.







- **API:** American Petroleum Institute.
- **ASHRAE:** American Society of Heating, Refrigeration and Air
- **Conditioning Engineers.**
- **ASME:** American Society of Mechanical Engineers

Boiler and Pressure Vessel Codes.

- **DIN:** Deutsches Institut fuer Normung.
- **ASTM:** American Society of Testing & Materials.
- **IEC:** International Electrotechnical Comission.
- **ISA:** Instrument Society of America.
- **ISO:** International Organization for Standarization.
- **NFPA:** National Fire Protection Organization.
- **TEMA:** Tubular Exchanger Manufacturers Association.

Recomendaciones.

- **VDI:** Verein Deutscher Ingenieure (BRD), Richtlinien.
- **VDE:** Verband Deutscher Elektrotechniker (BRD) Bestimmungen und Richtlinien**.**
- **AD:** Arbeitgemeinschaft Druckbehaelter (BRD), Merkblaette.

También, se aceptan estándares de diseño y fabricación de fabricantes reconocidos. Los estándares, códigos y regulaciones a aplicar deben estar en concordancia con la última revisión en el momento de la Especificación.

El Contratista que desee aplicar a sus diseños códigos equivalentes pertenecientes a estándares internacionalmente aceptados deben incluir en su oferta una lista de los códigos sugeridos y señalar aquellos que se aparten considerablemente de los arriba mencionados. La aceptación de códigos internacionales equivalentes está sujeta a la aprobación de la Propiedad.

4 Prevención de Riesgos Laborales

Los trabajos se realizarán de acuerdo con la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995* de 8 de noviembre, modificada por Ley 54/2003.3. Se cumplirá la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como *cumplir las disposiciones mínimas establecidas del Real Decreto 1627/1997*, durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el personal a emplear en los trabajos estará adecuadamente formado e informado acerca de los riesgos de su actividad y de las medidas de prevención a aplicar.

5 Condiciones de servicio

5.1 Localización del emplazamiento

El parque eólico "Zaza" se ubicará en los términos municipal de El Valle y El Pinar, provincia de Granada.

La dirección postal de las parcelas, según datos catastrales, son Polígono. 3, Parcela 1 (Paraje "La Paridera", del Término Municipal El Valle), Polígono.5, Parcela 605 (Paraje "Monte de Restabal", del Término Municipal de El Valle) y Polígono 7, Parcela 56 (Paraje "Llanadas", del Término Municipal de El Pinar).

Destacar además que, los terrenos ocupados por el parque eólico son de tipo rústico o agrario.




5.2 Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales en las que las instalaciones habrán de operar y permanecer son las siguientes:

Las condiciones de servicio del Parque Eólico “Zaza”, extraídas de la página de datos meteorológicos de Weather Spark, serán las siguientes:

- Temperatura ambiente máxima 29ºC
- Temperatura ambiente mínima 1ºC
- Velocidad máxima del viento 33,2 km/h
- Altitud sobre el nivel del mar ≤1.350m

6 Descripción General de la Instalación

El parque eólico Zaza poseerá una subestación colectora como tal, para recolectar la energía producida por los aerogeneradores a través de una línea subterránea de 30 kV. La SET también se ubicará en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada). Dicha subestación poseerá un transformador de 28,5 MVA.

La SET Zaza evacuará hasta la línea aérea 220 kV Los Guájares/Saleres, mediante una conexión entrada-salida, la potencia del parque eólico Zaza. La conexión se realizará mediante vanos destensados.

6.1 Aerogenerador

El parque eólico “Zaza” estará formado por 5 aerogeneradores de 5 MW de potencia unitaria, lo que lleva a una potencia total de 25 MW. El aerogenerador tendrá una tensión de generación de 690 V. El transformador del propio aerogenerador elevará la tensión a 30 kV para su transporte hacia la subestación.

6.2 Red de media tensión de 30 kV

La red de media tensión se realizará bajo tubo o directamente enterrada. Las secciones de cables máximas a usar serán de 240 mm².

El conductor de media tensión que se utilizará en la instalación es del tipo aislado con polietileno reticulado XLPE con conductor de aluminio con tensión 18/30kV, normalizado según UNE EN 60228.

6.3 Red de Baja tensión

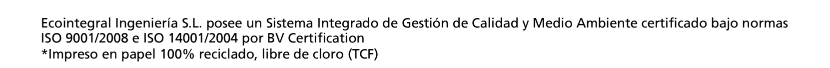
El parque eólico dispondrá de una red de baja tensión la cual provendrá desde los propios aerogeneradores para alimentar los dispositivos en baja tensión, a través de los servicios auxiliares (SSSA), tales como: luminarias, sistema de monitorización, balizas aéreas, sistema de seguridad, sistema de comunicación y transferencia de datos, etc. Estos dispositivos serán alimentados a una tensión de 220/230 V y 50 Hz en corriente alterna. y 125 V en corriente continua.

7 Equipos a suministrar por EL PROMOTOR

Los materiales principales que serán suministrados por la Propiedad y no forma parte de los trabajos a valorar por El CONTRATISTA son:

7.1 Aerogenerador

El aerogenerador seleccionado dispondrá de una potencia unitaria de 5 MW con una tensión de generación igual a 690 V. El diámetro del rotor será de 150 metros y una altura de buje de 107,5











metros. Además de lo anterior, el propio aerogenerador dispondrá de un transformador 0,69/30 kV que elevará la tensión de generación a la de transporte interno del parque.

7.2 Edificio modular ultra compacto y equipos asociados

En general, todos los equipos y armarios alojados dentro del edificio modular corresponden a EL PROMOTOR y no forma parte de los trabajos a valorar por El CONTRATISTA, tales como: celdas de 30 kV, sistemas de telecomunicación, protección y control, armario de servicios auxiliares, UCI, armario BRISA, armarios de seguridad e intrusión, armarios de medida y varios, además del grupo electrógeno y los armarios de control del parque eólico.

8 Listado de Planos y Documentos

Con la presente Especificación Técnica para el Montaje Electromecánico, EL PROMOTOR hace entrega del siguiente listado de planos y documentos que componen el proyecto de ingeniería, los cuales presentan el detalle mínimo para poder salir a licitación.

Posterior a la presentación y adjudicación del contrato, EL PROMOTOR hará entrega de un proyecto constructivo y mediciones más completas y detalladas para la realización y ejecución de construcción del parque eólico "Zaza", además de la sustitución de dispositivos de la Subestación Zaza 30/220 kV.

Ingeniería Electromecánica P.E. "Zaza" 25 MW
LISTA DE PLANOS
NOMENCLATURA GENERAL
PLANO DE SITUACION
PLANO DE EMPLAZAMIENTO
DISPOSICION DE EQUIPOS PLANTA GENERAL
DISPOSICION DE EQUIPOS ALZADO
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES 20kV
PLANTA CANALIZACIONES MT Y CONTROL
DETALLES CANALIZACIONES
DETALLE ARQUETA
MALLA DE PUESTA A TIERRA
DETALLES DE PUESTA A TIERRA
ALUMBRADO EXTERIOR PLANTA
ALUMBRADO EXTERIOR DETALLES
ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
ANEXO MOVIMIENTOS DE TIERRA





ANEXO POTENCIAL EÓLICO
ANEXO DRENAJE
ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEXO VIABILIDAD ECONÓMICA
ANEXO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEXO RBDA

9 Proyecto constructivo de detalle.

La oferta del contratista deberá incluir el proyecto constructivo de detalle COMPLETO, esto es, el proyecto constructivo del parque eólico "Zaza", que será válido para el montaje electromecánico, incluyendo proyecto electromecánico (planos, memorias, cálculos, mediciones, especificaciones de montaje, que incluirán entre otros los siguientes planos y cálculos justificativos:

1. ***Estudio de cortocircuito, cálculo de ajustes y protecciones de la red de media tensión de 30 kV***

2. ***Elaboración de un informe con la justificación de los cálculos.***

3. ***Parametrización de los relés de protecciones de los sistemas de 220 kV y 30 kV con los ajustes calculados.***

4. ***Planos de montaje:***

    a. Situación y emplazamiento.

    b. Esquema unifilar de protecciones.

    c. Esquema unifilar simplificado.

    d. Planta de las canalizaciones.

    e. Detalles de las canalizaciones.

    f. Alumbrado exterior.

    g. Red de puesta a tierra del aerogenerador

    h. Etc.

5. ***Memorias de cálculos justificativos:***

    i. Red de puesta a tierra.



j. Protección atmosférica.

k. Coordinación de aislamiento

l. Dimensionamiento de cables de media tensión.

m. Alumbrado exterior.

10 Alcance del Servicio

En general, todos los equipos principales serán suministrados por la Propiedad según se detalla en esta especificación en los subsiguientes puntos.

En general, la propiedad incluye la descarga, almacenaje y posterior traslado hasta la zona de acopio de material facilitada por la propiedad.

Es responsabilidad de EL CONTRATISTA el suministro y montaje de equipos secundarios, canalizaciones, cables, etc., pruebas previas a la puesta en marcha, puesta en marcha y apoyo y asistencia a las pruebas funcionales. Todo ello, en la modalidad "llave en mano".

Por último, el alcance incluye la formación técnica adecuada del personal de la Propiedad de todas las instalaciones descritas a continuación.

El Ofertante rellenará cada partida del Anexo I con los precios unitarios y precio total. Todas las partidas pueden ser segregables o ampliables.

En la definición exhaustiva, que se efectúa en esta especificación de los materiales a suministrar y montar por el Contratista y más concretamente en el Anexo I: Cálculos justificativos, figura expresada cantidad estimada por la Propiedad.

No obstante, se considerará responsabilidad del Contratista su correcta medición, así como su suministro y montaje, sin que tenga derecho a reclamación económica alguna por tal concepto.

Las cantidades que figuren en su oferta la Propiedad las tomará como meramente orientativas (pero no limitativas), debiendo además el Ofertante incluir en su oferta el material que sin aparecer reflejado en esta especificación considere necesario emplear para la correcta realización del montaje.

Es responsabilidad de EL CONTRATISTA el traslado de todos los equipos y materiales necesarios para el correcto montaje de los equipos descritos en este documento desde la zona de acopio de materiales hasta su ubicación final.

10.1 Conexión de la red de media tensión de cada aerogenerador

Cada aerogenerador dispondrá de un transformador elevador desde el cual saldrá el cable de conexionado de media tensión hacia el punto de conexión con la subestación colectora.

Los cables tendrán una sección máxima de 240 mm², y serán del tipo AL RHZ1-OL 18/30 kV. El suministro y montaje de dichos cables corresponde a EL PROMOTOR y no forma parte de los trabajos a valorar por EL CONTRATISTA.

10.2 Montaje electromecánico de Sistema de iluminación interior

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes al "Montaje Electromecánico del sistema de iluminación interior" y que se realizarán en la subestación colectora, que incluye únicamente:

– Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de Soportes para proyectores Estanco, según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.




- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de Proyectores Estanco con lámpara halógena de 1x150W según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.
- Suministro, transporte, tendido y conexionado del cable de cobre 0,6/1 kV de tensión de servicio. Este cable será aislamiento XLPE, libre de halógenos y clase 5, además estará incluido corte, preparación, etiquetado definitivo, pelado, limpieza, timbrado, colocación del macarrón protector y manguito UNEX de identificación, rotulándolo con tinta indeleble según la designación indicada en los esquemas y lista de cables, embornado, apriete del terminal y en general la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización perfecta de la conexión del conductor.
- Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de células fotoeléctricas para la implementación del sistema de la iluminación exterior, incluye montaje de cable de baja tensión, canalizaciones, instalación y conexionado.
- Pruebas SAT del sistema de alumbrado exterior.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.

10.3 Suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de los aerogeneradores

El suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de cinco (5) aerogeneradores de potencia 5 MW corresponde al EL PROMOTOR, incluido suministro y montaje de todos los accesorios de montaje necesarios (abrazaderas, tornillos, piezas y cables de tierra, etc.)

El suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de los armarios de tensiones, trasformador y caja de conexionado corresponde a EL CONTRATISTA.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes al montaje, pruebas FAT y SAT de todos los componentes señalados en el párrafo anterior.

10.4 Cables aislados de potencia 30 kV

El parque eólico dispone de una red de media tensión de 30 kV, la cual se usará para la interconexión de los aerogeneradores con la subestación, lo cual será responsabilidad de EL CONTRATISTA el siguiente alcance:

- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte y Descarga y Pruebas FAT según la norma UNE EN 60228 de Cable aislado 30 kV (AL RHZ1-OL 18/30 kV (sección máxima 240 mm²).
- Tendido bajo tubo de cable de aislado AL RHZ1-OL 18/30 kV de sección máxima 240 mm². Incluyendo, peinado, fijación del cable a la canalización, etiquetado en tramos rectos cada 10 m, y en los extremos, megado y en general todas las operaciones necesarias para la ejecución del tendido, acondicionado, sujeción e identificación del cable.
- Tendido directamente enterrado de cable aislado AL RHZ1-OL 18/30 kV de sección máxima 240 mm². Incluyendo, peinado, fijación del cable a la canalización, etiquetado en tramos rectos cada 10 m, y en los extremos, megado y en general todas las operaciones necesarias para la ejecución del tendido, acondicionado, sujeción e identificación del cable.
- Tendido de cable de aislado AL RHZ1-OL 18/30 kV con secciones máximas de 240 mm² para la puesta a tierra del neutro de alta tensión del transformador. Incluyendo, peinado, fijación del cable a la estructura, etiquetado en los extremos, megado y en general todas las operaciones necesarias para la ejecución del tendido, acondicionado, sujeción e identificación del cable.

– Suministro, transporte e instalación de abrazaderas y estructuras soportes para los siguientes tipos de cables: AL RHZ1-OL 18/30 kV de sección máxima 240 mm².
– Realizar las pruebas SAT a los cables aislados de nivel de tensión 30 kV, conforme a la norma UNE 211006=2010. El método de verificación de aislamiento principal es el exigido por el punto 4.1.1. de la citada norma elegida por NATURGY, siempre conforme a los requerimientos de la Delegación Provincial de Industria.

En el documento Mediciones de Montaje Electromecánico se desarrolla en detalle la extensión del alcance de este ítem.

10.5 Cables de fuerza y control.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA el suministro, transporte, montaje, pruebas y conexionado de los cables de control y fuerza de baja tensión 0,6/1 kV, para la interconexión de los equipos intemperie con los armarios de protección del parque eólico. El alcance corresponde sin limitarse, a los siguientes trabajos:

– Suministro, almacenamiento, transporte, descarga y pruebas FAT de cables de fuerza y control.
– Suministro, transporte, tendido y conexionado del cable de cobre 0,6/1 kV de tensión de servicio. Este cable será aislamiento XLPE, libre de halógenos y clase 5, además estará incluido corte, preparación, etiquetado definitivo, pelado, limpieza, timbrado, colocación del macarrón protector y manguito UNEX de identificación, rotulándolo con tinta indeleble según la designación indicada en los esquemas y lista de cables, embornado, apriete del terminal y en general la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización perfecta de la conexión del conductor.
– Suministro, almacenamiento, transporte, descarga y conexionado de terminales de conexión, etiquetas y bridas para cables de fuerza y control.
– Pruebas SAT, Megado y Timbrado de cables de fuerza y control

Si durante las labores de manejo, tendido y conexionado de los cables 0,6/1 kV c.a. se ocasionaren desperfectos a los conductores o al carrete, EL CONTRATISTA repondrá a su costo el material dañado.

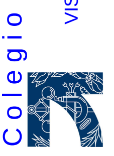
Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.

10.6 Puesta a tierra de los aerogeneradores y los dispositivos eléctricos que este conlleva.

La red de puesta a tierra constituye un sistema de cableado de cobre desnudo, enterrado, dispuesto a lo largo del aerogenerador que no forma parte de los trabajos a realizar por EL CONTRATISTA como parte del alcance de esta especificación.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes a la "Puesta a tierra del del transformador y el edificio del propio aerogenerador" que incluye únicamente:

– Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de conectores de bronce para tubo Ø50 mm a cable Cu de 50 mm² para la puesta a tierra del cerramiento perimetral del aerogenerador, según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.
– Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de cable Cu extraflexible de 50 mm² para la puesta a tierra de la puerta del aerogenerador.
– Pruebas de paso, contacto y medición de la resistencia de puesta a tierra.



Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.

10.7 Seguridad y medio Ambiente.

Sera responsabilidad de EL CONTRATISTA designar un responsable de seguridad y salud, a tiempo completo, debidamente capacitado y al que deberá proveer de los todos los medios necesarios para el adecuado desempeño de sus obligaciones y responsabilidades el tiempo que dure la actividad de montaje.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA elaborar un Plan de Seguridad y Salud.

De acuerdo con sus responsabilidades, velarán por el cumplimiento del Contrato en todos los aspectos relacionados con la seguridad y salud, así como de todas las normas vigentes aplicables en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud laboral y de los requisitos especificados en el Permiso de trabajo (si procede) y en el Plan de Seguridad y Salud, para construir el parque eólico “Zaza”. Se cumplirán las directrices mínimas de seguridad y salud del promotor. Correrán a cargo de EL CONTRATISTA: los equipos de protección individual del personal a su cargo, así como las protecciones colectivas necesarias; las instalaciones de higiene y bienestar y oficinas necesarias; la señalización de obra que se precise y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA la Gestión de todos los residuos, tanto sólidos como líquidos generados en el montaje, pruebas y puesta en marcha, hasta la recepción provisional.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA, en caso de ser necesario, tener un coordinador ambiental con experiencia demostrable de al menos un año en obras de similar magnitud y formación oficial en materia de medio ambiente, para la duración de toda la obra.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA instalar, para su personal, sus Subcontratistas y el personal de éstos, las instalaciones adecuadas para el desarrollo del proyecto, lo cual incluye: oficina, talleres, comedor, aseos, vestuarios, suministro de luz y agua, teniendo en cuenta las normas vigentes. Además de cualquier otro servicio que sea necesario durante la ejecución del proyecto.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA instalar por su cuenta tantos equipos autónomos se necesite para sus propias necesidades eléctricas de montaje y para el montaje de los tecnólogos de todos los equipos y dispositivos que se necesiten. Estos equipos deberán contar con medida y protecciones (diferencial, magnetotérmicas y toma de tierra).

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA instalar por su cuenta todo lo relacionado con la instalación de agua, para sus propias necesidades durante el montaje.

10.8 Pruebas y Puesta en Marcha.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA el:

1. *Estudio de cortocircuito, cálculo de ajustes y coordinación de protecciones de sistemas eléctricos de 30 kV del parque eólico “Zaza” de 25 MW*
2. *Elaboración de un informe con la justificación de los cálculos.*
3. *Puesta en marcha del parque eólico “Zaza”*

- Suministro y montaje de cinco (5) aerogeneradores de potencia unitaria total 5 MW.
- Verificación de los transformadores de tensión interno de los aerogeneradores 0,69/30 kV.
- Verificación de las características de los equipos.
  a. -Pruebas de polaridad.
  b. -Medida de aislamiento.

–Comprobación de la transmisión de datos al Scada.







–Comprobación de enclavamientos y bloqueos.

- Se debe incluir el equipamiento necesario para realizar todos estos ensayos (maletas de inyección, multímetro, etc.).
- En el documento Mediciones de Montaje Electromecánico se desarrolla en detalle la extensión del alcance de este ítem. Estas condiciones se mantendrán vigentes durante todo el período de suministro y montaje de la instalación, hasta su total finalización.

Ante eventualidades no previstas, la decisión final será potestativa de la Propiedad.

10.9 Varios

Serán responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos varios, que se refieren a trabajos complementarios necesarios para el correcto Montaje Electromecánico del parque eólico "Zaza" y de la Subestación Zaza 30/220 kV. El alcance de los trabajos varios de los anteriores incluye:

- Unidad de Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte y Descarga y Montaje de Cartelería.
- Formación técnica adecuada del personal de la Propiedad
- Suministro de Panoplia de Equipos de prevención y Seguridad eléctrica para el parque eólico.
- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte y Descarga y Montaje de material de oficina.

En el documento Mediciones de Montaje Electromecánico se desarrolla en detalle la extensión del alcance de este ítem.

Estas condiciones se mantendrán vigentes durante todo el período de suministro y montaje de la instalación, hasta su total finalización.

Ante eventualidades no previstas, la decisión final será potestativa de la Propiedad.

11 Detalles del Montaje

11.1 Representación de la Propiedad y relaciones con el Contratista

La supervisión total del montaje será ejercida por la Propiedad, mediante un técnico que, como Jefe de Obra por parte de aquella, se designará en su momento. A través de esta persona se canalizarán todas las relaciones de trabajo entre la Propiedad y el Contratista.

El Jefe de Obra de la Propiedad, o la persona que de él dependa, destinado como Encargado, se encuentran facultados para dar todo tipo de órdenes y éstas serán aceptadas por el Contratista.

De los accidentes que pudieran originarse como consecuencia de las obras, durante su ejecución, o durante el plazo de garantía de las mismas, será enteramente responsable el Contratista.

11.2 Representación del Contratista y relaciones con la Propiedad

11.2.1 Jefe de Obra

Durante todo el período de duración de la obra, el Contratista designará un técnico que lo represente, con categoría de "Jefe de Obra", el cual tendrá facultades de decisión y consulta, dirigiendo y coordinando el montaje, de forma que lo tratado con él se entenderá tratado y discutido con el Contratista. La calificación técnica del Jefe de Obra del Contratista será como mínimo la de Ingeniero Técnico.

La Propiedad se reserva el derecho de decidir en qué momento se considera imprescindible la presencia en obra o en su domicilio de dicho Jefe de Obra.







11.2.2 Encargado de Obra

El Contratista designará a pie de Obra, a lo largo de todo el período de montaje y pruebas, a un técnico que represente al "Jefe de Obra" para dirigir "in situ" el montaje en todos sus aspectos. La calificación técnica del Encargado de Obra será como mínimo la de Ingeniero Técnico.

Si por algún motivo relacionado con el montaje, el Encargado de Obra del Contratista necesitase ausentarse de la misma, lo solicitará por escrito a la Propiedad con la suficiente antelación, debiendo designar, si a juicio de la Propiedad dicha ausencia se considera justificada, a uno de sus adjuntos para que ocupe su puesto durante ese tiempo.

La Propiedad se reserva el derecho de recusar a cualquiera de los representantes del Contratista anteriormente citados, obligándose a sustituirles en el plazo de quince (15) días para el Jefe de Obra y de siete (7) días para el encargado de Obra, por otro de igual categoría en la empresa y de idéntica cualificación técnica.

11.2.3 Obligaciones del Contratista

Si el espacio asignado por la Propiedad no fuera del agrado o suficiente a juicio del Contratista, éste estará obligado a buscar por su cuenta los terrenos precisos, sin recibir de la Propiedad compensación alguna.

El Contratista construirá por su cuenta todas las instalaciones auxiliares que necesite o indiquen las reglamentaciones correspondientes, para sus propios servicios, tales como oficinas, almacenes, vestuarios, servicios sanitarios, etc., conservándolas en la forma que sean aprobadas por la Propiedad. En ningún caso las instalaciones que se estén construyendo podrán ser utilizadas por el Contratista para alguno de los servicios anteriormente mencionados.

El Contratista retirará por su cuenta, en el plazo de veinte (20) días después de la terminación del suministro, todas las instalaciones auxiliares, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.

La Propiedad podrá, previo aviso al Contratista proceder a evacuarlos, pasando el correspondiente cargo, si transcurridos diez (10) días después de haber expirado el plazo, no hubiese realizado esta retirada.

El Contratista deberá instalar por su cuenta los equipos autónomos que considere necesarios para sus propias necesidades eléctricas de montaje. Estos equipos deberán contar con medida y protecciones (diferencial, magnetotérmicas y toma de tierra).

Igualmente, será por cuenta del Contratista todo lo relacionado con la instalación de agua, para sus propias necesidades durante el montaje.

El Contratista, durante el montaje, mantendrá perfectamente limpias todas las diferentes zonas de la obra y sus inmediaciones de residuos y materiales que no sean necesarios, también se encargará de adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Jefe de Obra.

El Contratista se encargará por su cuenta del transporte y alojamiento de su personal a todos los niveles.

El Contratista deberá suscribir con una Entidad Aseguradora, una póliza que cubra cuantos daños y perjuicios eventualmente ocasione a personas y/o bienes en la ejecución de los trabajos realizados, incluso los daños y el robo que puedan causar terceras personas a los equipos que la Propiedad entregará al Contratista para su montaje.







12 Desarrollo del montaje

12.1 Programación de los trabajos

Será condición indispensable para poder iniciar el montaje que el Contratista tenga aprobada por la Propiedad el programa de montaje.

Cualquier de éste durante el desarrollo del mismo (alteración del orden previsto para las diferentes etapas del montaje, fecha de comienzo y terminación de éste, etc.), deberá ser previamente solicitada a la Propiedad, la cual, en su caso, autorizará o no dicha modificación.

Sin el consentimiento previo y expreso de la Propiedad, no podrá ser modificado, en ninguna de sus partes, dicho programa de montaje.

Se establecerá una reunión semanal entre los responsables de la obra por parte del Contratista con los representantes de la Propiedad, a fin de examinar el desarrollo del programa, realizándose un informe sobre el estado y avance de la obra, así como de las posibles desviaciones.

De estas reuniones el Contratista levantará un Acta que enviará por escrito a la Propiedad en el plazo máximo de 7 días para su aprobación o reparos a la misma.

El Contratista está obligado a facilitar a la Propiedad todos los datos que ésta solicite sobre el estado de montaje, las condiciones de realización de los trabajos, número de equipos y composiciones de los mismos, número de horas trabajadas, utilización de maquinaria, etc.

El Contratista es responsable, en todo momento, de que el personal dedicado a estos trabajos corresponda con las categorías indicadas en su relación.

Cualquier modificación en la anterior relación deberá ser solicitada, por escrito y con la suficiente antelación, a la Propiedad la cual, en su caso autorizará o denegará dicha modificación.

La Propiedad se reserva el derecho, en todo momento, de recusar a cualquier empleado del Contratista que a su juicio suponga un obstáculo para la buena marcha de la obra, obligándose el Contratista a sustituirlo en un plazo de siete (7) días por otro de igual categoría en la Empresa y de similar calificación técnica.

12.2 Dirección y realización de los trabajos

La dirección de los trabajos a efectuar por el Contratista corresponde a su Jefe de Obra y en obra a su Encargado de obra, en el caso de que aquél se hallase ausente.

El Contratista deberá, sin embargo, cumplir las instrucciones del proyecto y montaje que le sean ordenadas por la Propiedad, las contenidas en la información técnica del montaje de equipos y las normas específicas de los fabricantes.

El Contratista no podrá realizar ningún tipo de trabajo sin autorización previa de la Propiedad.

Una vez finalizada cada unidad de obra programada, la Propiedad podrá solicitar la comprobación de los datos reseñados en los planos realizados por el Contratista y en caso de discrepancias, el Contratista estará obligado a corregirlos por su cuenta, sin cargo alguno para la Propiedad, ni modificación en el programa previsto.

Cuando el montaje de alguno de los equipos a instalar, deba ser dirigido por un supervisor del fabricante, el Contratista asistirá al mismo con el personal y los medios materiales necesarios, sin cargo alguno para la Propiedad.

En ningún caso, salvo autorización explícita de la Propiedad podrá el Contratista subcontratar con otros la ejecución parcial o total de los trabajos adjudicados.

Todo personal subcontratado, a todos los efectos, ante la Propiedad, será considerado por ésta como pertenecientes al Contratista.

En los precios del montaje se considerarán incluidas las herramientas, maquinaria y medios auxiliares necesarios para el montaje, puesta a punto, y pruebas de los aparatos de que se trate. Igualmente, se considerarán incluidos todos los movimientos de materiales dentro de la Planta.





13 Ejecución del montaje

13.1 General

La ejecución de los trabajos de montaje estará de acuerdo con las mejores prácticas establecidas en las instalaciones eléctricas, su ejecución será de la más alta calidad y cumplirá con todo lo establecido en esta Especificación.

Todo el equipo de utillaje usado en la ejecución del trabajo deberá estar en buen estado, siendo moderno y acorde con las normas de seguridad.

Las soldaduras a las piezas o equipos de la planta estarán totalmente prohibidas, a no ser que se obtenga autorización por escrito del Jefe de Obra.

Se pondrá especial atención y cuidado en todo lo relativo a la clasificación de áreas o zonas peligrosas, cumpliendo con el máximo rigor las normas y reglamentos vigentes sobre los requisitos que deban reunir los materiales y la instalación en dichas zonas.

13.2 Replanteos y Obra Civil

El Contratista será responsable de la correcta realización de los trabajos necesarios para replanteos previos al montaje, así como de la fijación y marcado de ejes y cotas de nivel, de acuerdo a lo indicado en los planos del Proyecto.

Si aparecieran errores o interferencias en la realización de alguno de los trabajos indicados en el punto anterior, el Contratista deberá comunicarlo por escrito al Jefe de Obra. Suspendiendo dicho trabajo hasta recibir nuevamente las aclaraciones oportunas.

Los planos eléctricos de montaje, definen en general la situación aproximada de todos los equipos, y canalizaciones eléctricas. Su situación definitiva será fijada por el Contratista bajo la aprobación del Jefe de Obra.

El Contratista será responsable, y deberá realizar aquellos pequeños trabajos auxiliares de obra civil, tales como taladros, huecos para pasos de conductos, etc., necesarios para la ejecución del montaje. Dichos trabajos deberán tener la aprobación del Jefe de Obra.

El Contratista comprobará la ejecución realizada por terceros cuando ello afecte a algunas de las actividades a realizar por éste.

13.3 Almacenaje de materiales y equipos

Desde el momento de su entrega, el Contratista será responsable tanto de los materiales aportados por el mismo como de aquellos entregados por la Propiedad. Esta responsabilidad abarcará el período de almacenamiento, manipulación y montaje propiamente dicho, hasta la entrega final de los mismos una vez instalados.

Será responsable del estado de conservación de los productos almacenados, debiendo comunicar inmediatamente a La Propiedad cualquier tipo de anomalías, daños y/o desperfectos que se detecten, prestando especial atención a aspectos tales como: corrosión, marcas de lodos o películas de sal, sujeciones en mal estado, daños en cubiertas y sellos protectores, daños que necesiten soldadura, ralladuras, golpes o abolladuras en embalaje o en el propio equipo, mal estado de los desecantes, etc.

Se tendrán en consideración, como mínimo, las siguientes directrices a la hora del almacenamiento de equipos y componentes,

- Se cubrirán cuidadosamente para protegerlos de polvo y golpes, evitando que tengan un contacto directo con el suelo.
- Las tuberías serán codificadas mediante colores u otros procedimientos que permitan una fácil identificación en cuanto a espesor y tipo de material.







- Las tuberías en largos comerciales de pequeño diámetro se almacenarán sobre caballetes, clasificados por diámetros, calidades y espesores, no permitiéndose el contacto entre tuberías de acero inoxidable y acero al carbono.
- Las válvulas manuales serán almacenadas en posición cerrada y vertical a fin de prevenir la corrosión. También se preverá el engrase de vástagos y válvulas una vez montados.
- Los elementos que lo requieran se colocarán sobre estanterías, por partidas adecuadamente identificadas.
- Los materiales de aportación a soldaduras deberán ser almacenados en un área acondicionada libre de humedad y con temperatura adecuada.

El Contratista reparará a su costa todos los equipos y materiales que resulten dañados como consecuencia de una inadecuada o incompleta gestión del proceso de almacenamiento. El la Propiedad se reserva el derecho de realizar por sí mismo la reposición, cargando posteriormente al Contratista el importe correspondiente.

El Contratista deberá reparar a su costa la pintura, galvanizado y cualquier otro tipo de protección superficial que se haya deteriorado como consecuencia de las operaciones de montaje de su alcance.

13.4 Materiales

Los materiales a instalar serán los que se indican en la presente Especificación. Siempre que en Obra no se observen dificultades o interferencias, el montaje se ajustará a cuanto se indique en ellos. Cualquier modificación deberá ser aprobada por el Jefe de Obra.

En los materiales que sean suministro del Contratista, la Propiedad podrá supervisar su fabricación y recepción, así como efectuar todas las comprobaciones que considere oportunas.

Los materiales y equipos a suministrar por la Propiedad serán situados en la zona más adecuada para su descarga y almacenamiento a juicio de ésta y serán entregados a su llegada a Obra al Contratista, debiendo éste firmar un parte de entrega de materiales, presentado por la Propiedad, en el que deberá hacer constar, si fuese necesario, las observaciones pertinentes.

La descarga de este material al llegar a obra, será realizada por el Contratista.

14 Requerimientos particulares de equipos y servicios

14.1 Pernos de expansión

Se definen como una fijación mecánica roscada, instalada en un orificio taladrado en hormigón ya fraguado.

Los pernos de expansión a suministrar cumplirán con la Norma ASTM E 488.

Sólo serán utilizados los dos tipos siguientes:

- Tipo “*stud*”, de rosca exterior y utiliza tuerca.
- Tipo “*shell*”, con rosca interior y tornillo.

14.2 Pintura de imprimación y final

El Contratista enviará a aprobación los procedimientos de pintura de preparación de superficies (hasta grado SA 2 ½), de imprimación y acabado, según temperaturas de trabajo.

Una vez terminado el montaje se procederá al retoque y aplicación de las manos de imprimación y acabado correspondientes.





15 Seguridad

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Las directrices de seguridad y salud se amplían en el ANEXO VIII de la presente especificación.

16 Coordinación del trabajo con otros Contratistas

El Contratista deberá coordinar sus trabajos, a través del Jefe de Obra, con los del resto de Contratistas que puedan estar en un momento dado trabajando al mismo tiempo en una determinada área.

De conocerse con antelación, todos los trabajos deberán ser planificados con la suficiente antelación para evitar cualquier interferencia, las cuales, de aparecer, serán coordinadas y resueltas a través del Jefe de Obra.

17 Trabajos por administración

El Contratista está obligado a efectuar por Administración todo trabajo que sea solicitado por la Propiedad y que esté relacionado con el montaje que está realizando.

Los costes del personal y de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc.) contratados por Administración, serán los incluidos por el Ofertante en su oferta. La Propiedad solamente abonará, en los trabajos por Administración, las horas realmente trabajadas y no aquellas debidas a compensaciones u otras causas establecidas entre el contratista y sus empleados, a no ser que así se haya indicado en la oferta.

El Contratista, en los trabajos realizados por Administración deberá efectuar diariamente e independientemente por trabajo y persona que en él intervengan, un parte con indicación de las horas trabajadas, el trabajo realizado, el material que ha utilizado, así como el nombre y categoría profesional del operario, debiendo presentarlo para su conformidad al representante de la Propiedad.

La Propiedad podrá requerir del Contratista la prestación de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc.) de que dispone para realizar por su cuenta trabajos por Administración.

La solicitud de maquinaria se hará por la Propiedad con un mínimo de veinticuatro (24) horas de antelación y una vez finalizado el trabajo de cada maquinaria se rellenará un parte individual por máquina, que presentará para su conformidad al Jefe de Obra, que será abonada al finalizar la obra.

Las condiciones que regirán en los trabajos por Administración en cuanto a rendimiento, seguridad, bondad de los trabajos, etc., serán las mismas que se indican para el trabajo de montaje general.

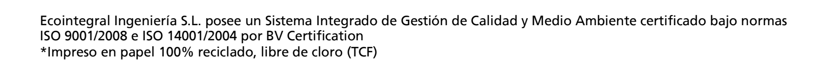
18 Pruebas e inspecciones previas a la puesta en tensión

18.1 General

El Contratista entregará con antelación suficiente al inicio de las pruebas, los procedimientos y el programa de realización de las mismas referidas a los equipos por él suministrados.

Antes del inicio, la Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y lo programas de realización de las mismas.

Además, el Contratista prestará apoyo y asistencia a las pruebas funcionales del conjunto de la instalación.







18.2 Condiciones de realización

El Contratista tendrá que hacer lo necesario para permitir la inspección y/o asistencia a pruebas en fábrica de aquellos equipos suministrados por él y que la Propiedad considere necesarios.

El Contratista realizará todas las pruebas indicadas en esta especificación, y cualquier otra requerida por los Códigos y Normas de referencia o que se considere necesaria para demostrar a la Propiedad que el equipo suministrado cumple con los requisitos de esta especificación.

El Contratista será responsable del cumplimiento de las pruebas e inspecciones requeridas, debiendo suministrar a la Propiedad certificados de todas las pruebas e inspecciones, incluyendo certificados de materiales que demuestren el total acuerdo con las especificaciones de materiales.

Las inspecciones, pruebas o ensayos que se realicen deberán ser anunciadas con antelación suficiente por sí la Propiedad desea asistir a ellas.

Los resultados de las pruebas en fábrica serán aprobados por la Propiedad antes del envío a campo de los equipos.

El Contratista entregará a la Propiedad un informe de todas las pruebas realizadas. La entrega y aceptación por la Propiedad de este informe será condición para la recepción provisional de la obra, la cual dará inicio al periodo de garantía.

El Contratista preverá la prestación del personal y los equipos y servicios necesarios para la realización de las pruebas funcionales del conjunto de la instalación.

Los equipos de prueba y la instrumentación a utilizar por el Contratista durante las pruebas contarán con un certificado de calibración extendido por un Organismo de Certificación Autorizado en vigor.

No se permitirán tolerancias en los valores obtenidos de las pruebas de desempeño. Las incertidumbres permitidas serán las derivadas de la precisión de la instrumentación utilizada conforme al ASME PTC 19. Las correcciones que se aplicarán a los valores que resulten de las pruebas distintas de las de diseño se efectuarán utilizando las curvas de corrección garantizadas por el Contratista.

La aceptación de las pruebas por el la Propiedad no liberará al Contratista de sus responsabilidades durante el periodo de garantía.

Para las pruebas a realizar en el emplazamiento, el Contratista permitirá la participación de los futuros operarios de mantenimiento de la Propiedad, en la fase de pruebas preoperativas de los equipos y de funcionamiento de los sistemas, como parte de la formación de los mismos.

18.3 Pruebas a realizar

Una vez finalizado por el Contratista el montaje, se efectuará en el emplazamiento de manera imprescindible dos tipos de pruebas, a fin de garantizar el buen funcionamiento de la instalación, a saber:

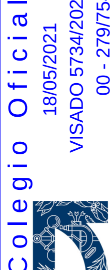
18.3.1 Pruebas de funcionamiento e internas

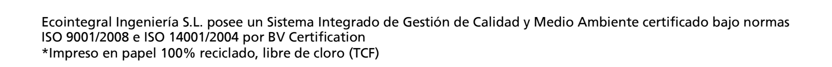
Son aquellas que deberá efectuar el Contratista como parte integrante del montaje que ha realizado, en base a un "Índice General de Pruebas", que obligatoriamente, para poder iniciarlas, deberá enviar a la Propiedad con quince (15) días de antelación y por duplicado, a fin de proceder ésta a su estudio y aprobación y hacer las objeciones convenientes si fuese necesario.

Estas pruebas se deberán realizar en su totalidad, ya que, si durante las de recepción que a continuación se indican, se detectase que esto no se ha cumplido, la Propiedad detendrá dichas pruebas hasta que el Contratista complete sus pruebas internas.

18.3.2 Pruebas de recepción

Una vez efectuadas totalmente por el Contratista las pruebas internas, éste conjuntamente y bajo la dirección de personal de la Propiedad, procederá a realizar las pruebas de recepción en base al "Índice General de Pruebas" enviado por el Contratista y quedando siempre a decisión de la Propiedad el





poder efectuar cualquier otra prueba que considere oportuna, aunque no se halle reflejada en el citado Índice.

Estas pruebas de recepción finalizarán con la puesta en tensión de la instalación.

Nota: El contratista deberá presentar conjuntamente con el organigrama de montaje, el organigrama de pruebas, tanto mecánicas como eléctricas, adjuntando experiencia.

Se efectuarán las siguientes pruebas o ensayos, sin que esta relación sea limitativa:

- Comprobación general de las instalaciones, disposición, nivelación, verticalidad, conexiones, par de apriete de los tornillos, terminación de cables y apriete de bornas de cuadros, etc.
    - Parametrización de relés de protección.
    - Medida de red de tierras.
    - Timbrado y continuidad de cables de BT.
    - Megado de cables de MT
    - Comprobación de circuitos de protección, control y medida de equipos eléctricos.
    - Prueba de funcionamiento de cabinas de MT, cuadros de BT.
    - Ensayos para localización de derivaciones a tierra o conexiones equivocadas.
    - Pruebas pre-operacionales de funcionamiento (eléctrico).

19 Puesta en marcha

19.1 General

El Contratista suministrará con antelación suficiente al inicio de la puesta en marcha el procedimiento y el programa de realización de la misma referida a los equipos por él suministrados.

Además, el Contratista será el responsable de coordinar la puesta en marcha del conjunto de la instalación. Para ello suministrará con antelación suficiente al inicio de dicha puesta en marcha, el procedimiento y el programa de realización de las mismas referida al conjunto de la instalación

Antes del inicio de ambas, el La Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y lo programas de realización de las mismas.

20 Gestiones y tramitaciones

20.1 General

El Contratista deberá de estar dado de alta en la Delegación de Industria de la comunidad autonómica correspondiente y colaborará, generará la documentación necesaria y realizará las gestiones y tramitaciones requeridas por las administraciones locales y estatales requeridas para la legalización de las instalaciones.

El Contratista realizará las inspecciones que reglamentariamente estén establecidas.

21 Control de Calidad

Con el fin de asegurar el cumplimiento por parte del Contratista de los requerimientos de calidad, éste deberá tener implantado un Sistema de Calidad de acuerdo con la correspondiente norma ISO de la serie 9000. Para ello será necesario:

- Poseer un certificado de calidad de acuerdo con la norma citada, expedido por un organismo acreditado.

– En el caso de no tener esta certificación, la concesión del pedido se supeditará a la previa evaluación de dicho Sistema por parte de la Propiedad o la Entidad Auditora que esta designe y con cargo al Contratista.

– La propiedad, o la Entidad de Inspección que designe, se encargarán del control y verificación del cumplimiento de dichos requisitos, así como de su adecuación al suministro.

21.1 Programa de puntos de inspección

El Contratista elaborará un Programa de Puntos de Inspección donde se recogerán las fases de fabricación e inspecciones, desde la recepción de materiales, hasta la puesta en destino del pedido. Se secuenciará de forma correlativa.

En cada una de las fases o secuencias se indicarán los puntos a controlar y la documentación de referencia, si existe. El formato deberá permitir dejar constancia de dichas inspecciones mediante fecha y firma.

Una vez realizado el pedido, la Propiedad deberá aprobar el Programa de Puntos de Inspección, pudiendo, en función de las características del suministro, fijar en él puntos de espera (aquellos que no podrán realizarse sin su presencia o autorización) y puntos de aviso (aquellos que requieren aviso previo). La Propiedad podrá ampliar estos puntos en cualquier momento de la fabricación.

En caso de que hayan sido indicados, el Contratista comunicará por escrito la fecha prevista de los puntos de espera con 10 días de antelación, y la confirmación definitiva 3 días antes. La Propiedad notificará por escrito su decisión de asistir o no, y en su caso la autorización de su realización.

El suministro se hará cargo de los gastos de desplazamiento derivados de una notificación defectuosa, así como de repetición de ensayos.

Dependiendo de las características del pedido, la Propiedad determinará si los Programas de Puntos de Inspección deben elaborarse por cada unidad, modelo o partida incluida en el suministro.

21.2 Desviaciones

La Propiedad considera desviaciones:

– Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en esta Especificación que no haya sido previamente aprobado por la Propiedad como excepción.

– Cualquier resultado no conforme de los controles, dimensiones, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.

– Al producirse una desviación el Contratista enviará un Informe de Desviación a la Propiedad, para someterlo a su aprobación. En él se describirá suficientemente el problema y se propondrá una solución.

21.3 Accesos a instalaciones y documentación en inspecciones

La Propiedad o sus representantes tendrán libre acceso a las instalaciones, tanto del Contratista como de sus Proveedores o Subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

22 Garantía de calidad

Se realizarán reuniones de lanzamiento en aquellas compras/subcontrataciones que por su grado de importancia en el desarrollo del proyecto se considere necesario.

En todos los contratos establecidos con los Contratistas de equipos/servicio de sistemas auxiliares, se exigirá aportar para fabricación como para las actividades constructivas y de montaje en Obra, la elaboración de Planes de Aseguramiento de la Calidad, Procedimientos específicos, Programas de Puntos de Inspección (PPI´s), en los que se definan de manera detallada las actividades a realizar





según el orden cronológico, la documentación técnica a utilizar (documentos técnicos, planos, procedimientos, etc.) y los controles necesarios para garantizar la correcta ejecución de los mismos de acuerdo con las especificaciones técnicas aportadas.

Dichos PPI´s de contratistas serán revisados por EL PROMOTOR en el país y no se podrá dar inicio a fabricación o construcción alguna hasta tanto no se cuente con este documento debidamente aprobado.

En el anexo VIII, se indican cual serán los puntos de espera y cual son los puntos de presencia.

Siendo:

– Punto de Espera: Son las inspecciones o ensayos que no pueden ser realizadas sin la presencia de la persona designada por EL PROMOTOR.

– Punto de presencia: Son las inspecciones o ensayos en las que se ha de avisar a EL PROMOTOR del momento de la actividad, sin paralizar el proceso, quedando a su criterio la presencia, o no, de personal de EL PROMOTOR.

Los Contratistas de servicios deberán enviar a EL PROMOTOR el dossier final de Calidad para su revisión y aprobación. No se considerará cumplido con las condiciones contractuales del suministro hasta que no sea aprobada dicha documentación.

Los documentos, que deberán ser presentados en perfectas condiciones y estar debidamente paginados en el dossier final de Calidad serán, sin ser limitativos:

Documentación técnica:

- Hojas de datos técnicos
- Datos de diseño
- Placas de características
- Planificación del proyecto: línea de base y real de ejecución
- Cálculos
- Planos as built
- Planos y esquemas de todas aquellas modificaciones, reformas o nuevas instalaciones que se realicen durante los trabajos.

Documentación de calidad:

- Programa/s de Puntos de Inspección (fabricación y montaje)
- Procedimientos (fabricación, montaje, pruebas y puesta en marcha).
- Certificados de materiales (materias primas, soldaduras, pintura…)
- Certificados/Registros de pruebas, ensayos e informes de inspección (fabricación y montaje).
- Cualificación de personal.
- Certificado de acreditación de laboratorio de ensayos por ENAC o entidad nacional de acreditación del país.
- Procedimientos de ensayos.
- Certificados de calibración de equipos de medida y ensayos.
- Registros de procesos especiales (soldaduras, tratamientos térmicos, END, limpieza, pintura…).
- No conformidades
- Certificados de conformidad.
- Certificado CE



- Certificados de ISO 9001.
- Lista de repuestos y consumibles.
- Manuales de montaje, operación y mantenimiento.
- Autorización de envío.

Se deben incluir todos los certificados de materiales, certificados de ensayos, check lists y verificaciones detalladas en las hojas de registro y anexos.

Los capítulos del Dossier se detallan en el anexo VI. El programa de puntos de inspección que se elabore por el contratista debe tener dichos capítulos en el orden indicado y la información requerida en las hojas de registro se incluirá en dichos capítulos en el orden que aparezcan en el PPI que se apruebe por EL PROMOTOR.

22.1 Autorización de expedición

Antes de proceder a la expedición de cualquier partida del pedido, el Contratista deberá obtener de la Propiedad, la Autorización de Expedición. El Contratista se responsabilizará de preparar y cumplir los requisitos de su emisión.

La Autorización de Expedición es un documento en el que queda reflejado:

- Que todos los documentos han sido aprobados.
- Que el Informe Final de Calidad está disponible y aprobado por el Departamento de Calidad del Contratista.
- Que los Informes de Desviación, tanto del propio Contratista como los emitidos por la Propiedad están cerrados.
- Que los equipos del pedido están limpios, protegidos, embalados e identificados correctamente

.

Es decir, que se han cumplido con los requisitos contractuales derivados de los requerimientos de esta Especificación.

La Propiedad podrá emitir una Autorización de Expedición condicional en el caso de encontrarse desviaciones no cerradas o nuevas.

22.2 Inspección y recepción de material / equipos en obra

La conformidad de todos los materiales utilizados en el proyecto que puedan tener una influencia significativa en la calidad del mismo, estará avalada por certificados de calidad de los mismos o resultados de análisis de muestras, según proceda, en los que se incluyan los controles necesarios para garantizar el cumplimiento con los requisitos contemplados en las especificaciones técnicas desarrolladas.

EL PROMOTOR realizará o podrá solicitar a los proveedores la realización de todas aquellas pruebas, inspecciones o ensayos que considere necesarias durante las fases de fabricación de equipos, recepción de materiales/equipos, así como en la construcción y montaje, debiéndose conservar los registros que demuestren su conformidad en el archivo del proyecto.

Cuando en alguna fase del proyecto sea detectada alguna desviación al proceso, el Responsable de Calidad y/o el Jefe de Obra, podrá proceder a la apertura de un Informe de No Conformidad (INC) y/o de Acción Correctora/Preventiva, según el caso y la circunstancia que aplique.

En la recepción de los Materiales/Equipos en Obra deberá estar presente el contratista y el Jefe de Obra o persona delegada.

Se comprobará que los Materiales/Equipos no han sufrido desperfectos durante el transporte o almacenamiento (para ello desembalarán los equipos/materiales y realizarán un examen visual), y

comprobarán con la autorización de envío que se hace entrega de lo previsto, firmando y fechando su aceptación en el albarán, e indicando sus observaciones sobre éste.

22.3 Aseguramiento de la Calidad: Construcción y supervisión de obra

Los programas de puntos de inspección incluirán todos los certificados, registros, ensayos y verificaciones de las hojas de registro detalladas en anexos, que incluirán los siguientes puntos de presencia y espera en cada tipo de instalación detallados en el anexo.

Se dejará constancia de la aceptación de las pruebas mediante firma y fecha de las partes que han intervenido en los protocolos de resultados y en los Programas de Puntos de Inspección (PPI).

Los registros que debe almacenar por parte del Jefe de Obra se detallan en los procedimientos y el PPI.

El Jefe de Obra del contratista será responsable de vigilar que se cumpla la realización de los ensayos y/o pruebas establecidas durante la fase de construcción.

22.4 Control de equipos de inspección, medición y ensayos

Únicamente se podrán utilizar en el proyecto equipos de medida y ensayo aptos para su uso.

Con el fin de garantizar la conformidad de los resultados obtenidos durante las inspecciones de medida y ensayo de los productos o servicios suministrados para el proyecto, se contemplará en las especificaciones de compra y en los contratos establecidos con los contratistas el uso de equipos de inspección, medición y ensayo debidamente identificados y calibrados.

En todos los procedimientos de pruebas y ensayos se exigirá un apartado en el que se describan los equipos de inspección, medición y ensayo empleados en la realización de las pruebas o ensayos en los equipos o servicios suministrados.

Se verificará en fábrica y/o en obra, según proceda, que los equipos de medida y ensayo utilizados por los contratistas tienen su certificado de calibración en vigor y son adecuados para su uso en el proyecto.

22.5 Recepción de trabajos subcontratados

Los trabajos contratados para la obra civil, montaje y puesta en marcha, serán controlados mediante Planes de Aseguramiento de Calidad, PPI's y Procedimientos aportados por el contratista, o mediante Informes periódicos de seguimiento (según los requisitos de control establecidos por Proyectos del CRE de Redes de Electricidad del país).

En el caso de incumplimiento por parte del contratista en cualquier requisito especificado en el contrato/petición de oferta, el Responsable de Calidad de CRE podrá proponer la apertura de una No Conformidad.

22.6 Documentación del informe Final de Calidad

El Contratista enviará a la Propiedad un Informe Final de Calidad para su aprobación. No se considerará cumplido el suministro hasta no recibir dicho Informe.

Se relacionan a continuación los documentos que deben incluirse en dicho Informe. Deberán presentarse numerados, con índice que permita su fácil localización y con la calidad suficiente para su legibilidad y reproducción:

- Protocolos de pruebas y ensayos.
- Programas de Puntos de Inspección cumplimentado.
- Documentación sobre modificaciones, desviaciones y reparaciones.
- Copia de Autorización de Expedición.





- Certificado de recepción.
- Certificados de calidad del fabricante.

Toda la documentación deberá ser entregada en papel (3 copias). La documentación final se entregará además en fichero magnético legible con programas de uso generalizado (formatos DWG, DOC y XLS). Los planos deben entregarse en formato AUTOCAD.

La identificación de los documentos (cajetines de planos y portadas de otros documentos) se hará según un modelo propuesto por el La Propiedad.

22.6.1 Tratamiento de las No Conformidades

En el caso de incumplimiento por parte del proveedor en cualquier requisito especificado en la petición de oferta, el Responsable de Calidad de EL PROMOTOR podrá abrir una No Conformidad valorándose en ésta su criticidad, conforme a los siguientes criterios:

Todo el personal participante del proyecto que detecte una desviación, será responsable de comunicarla al Proyectos del CRE de Redes de Electricidad del país o al Jefe de Obra, quién contará con la asistencia de Ingeniería y de Calidad para su análisis.

Las desviaciones estarán documentadas en formatos aplicables o revisiones de la planificación o seguimiento.

Con carácter general, los Informes de No Conformidad se clasificarán;

– No Conformidades leves:
    - Las características del producto han sido alcanzadas o reparadas sin dejar deficiencias.
    - No provoca cambios en el proceso de fabricación, montaje o puesta en marcha.
    - No afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.

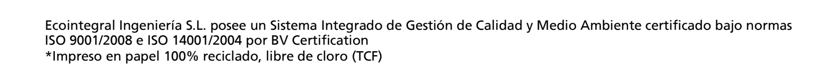
– No Conformidades graves:
    - No afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
    - Los defectos son eliminados o reparados, aunque en algunas circunstancias pueden permanecer visibles.
    - Consecuencias sobre los costes o plazos.
    - Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.

– No Conformidades críticas:
    - Afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
    - Las características del producto no son alcanzadas o sólo son parcialmente alcanzadas.
    - Desviaciones entre los componentes y los planos.
    - Consecuencias sobre los costes o plazos.
    - Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos (críticamente).

La codificación se efectuará de la siguiente manera: NC-SUB/LAT-XXXXXX

Siendo:

- NC: no conformidad
- Sub XXX/LATXXX: Proyecto
- XXX: nº correlativo en la apertura de no conformidades




El responsable de calidad del proyecto elaborará un listado de control de no conformidades de ejecución de obra y equipos, donde se indicará:

- Identificación de la no conformidad
- Instalación o equipo afectado
- Detalle técnico de la no conformidad
- Fecha de apertura
- Fecha de cierre
- Responsable de seguimiento y cierre

23 Período de Garantía

El Contratista garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de diseño, fabricación o funcionamiento por un período de veinticuatro (24) meses, desde la recepción provisional que tendrá lugar tras la puesta en marcha del parque eólico "Zaza".

El Contratista quedará obligado a cubrir todos los gastos que pudieran originar cualquier defecto de los materiales y equipos por el suministrados o de cualquiera de sus accesorios, así como la mano de obra y desplazamiento para la sustitución y reparación de los mismos, durante el período de garantía.

24 Avales

El contratista deberá presentar los avales según lo indicado en las condiciones generales de compra.

25 Penalizaciones

El contratista será penalizado según lo indicado en las condiciones generales de compra.

26 Conformidad y excepciones a la especificación

La cumplimentación y presentación firmada y sellada por el Contratista en su oferta del formulario de conformidad y excepciones de esta especificación, así como las condiciones indicadas en el anexo correspondiente es obligatoria, siendo causa de descalificación aquella oferta que no incluya dicho formulario del Anexo anterior cumplimentado.

La no-existencia en la oferta del Proveedor de este apartado y/o documento de conformidad y excepciones a la especificación de petición de oferta, podrá ser causa inmediata de descalificación de la oferta presentada por dicho Proveedor.

27 Aclaraciones a los documentos de petición de oferta

"Cualquier aclaración que necesite el Ofertante sobre los documentos de petición de oferta enviados por La Propiedad, deberá ser realizada en el formato incluido en el Anexo V de esta especificación (para ello se utilizará el fichero Excel editable enviado con los documentos de la petición de oferta). El formato de aclaraciones cumplimentado con las preguntas del Ofertante deberá ser enviado, a la misma persona, departamento o empresa de EL PROMOTOR a la que deberá presentar la oferta solicitada y por el mismo medio y procedimiento que ésta. Cualquier aclaración solicitada de forma diferente, corre el riesgo de no ser atendida.

Dependiendo de la naturaleza de las preguntas, La Propiedad responderá a las mismas, en los plazos establecidos, con copia a todos los Ofertantes o exclusivamente al Ofertante que ha solicitado las aclaraciones."





28 Medio ambiente

Las condiciones ambientales establecen las condiciones mínimas de prevención y protección ambiental durante los trabajos correspondientes al alcance definido en la "Especificación montaje de electromecánico para el parque eólico Zaza, de cara a asegurar el cumplimiento por parte del contratista de la legislación ambiental vigente y de los compromisos ambientales del parque eólico y de la subestación.

En las condiciones generales se establecen los requerimientos ambientales que se deben cumplir.

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557







Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

Documento IV: Estudio de Seguridad y Salud


ecointegral


VM
energía

Índice


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 289/754


ecointegral

VM
energía









1 Introducción

El presente Estudio de Seguridad y Salud engloba la ejecución del parque eólico "Zaza", formado por cinco aerogeneradores de 5 MW de potencia cada uno, lo que conlleva a una potencia total del parque de 25 MW. Estas instalaciones discurren por los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada).

1.1 Objeto del Estudio de Seguridad

El Estudio de Seguridad y Salud de un proyecto de obra se concibe como el documento de identificación y evaluación anticipada de los riesgos previsibles y planificación técnico-preventiva-económica de las medidas que deban implantarse en cada una de las fases de trabajo de la obra proyectada, así como el vehículo de documentación de las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de salud y seguridad, los previsibles trabajos posteriores a la terminación de las obras.

Asimismo, con el presente Estudio, se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollen actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, así como el R.D.L. 5/2000, de 4 de agosto.

El empresario contratista adjudicatario, deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución, que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

1.2 Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud

Se hace preciso la redacción de un Estudio de seguridad y salud, y no un estudio básico, al cumplirse los requisitos del artículo 4 del R.D. 1627/97.de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

No en vano el Presupuesto de ejecución por contrata es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; y el volumen de obra es superior a 500, según el número de trabajadores previsto.

2 Características generales de la obra proyectada

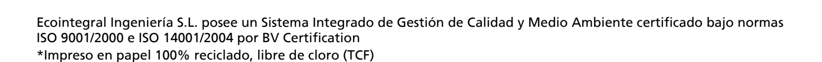
El presente Estudio de Seguridad y Salud engloba las previsiones preventivas de siguientes unidades constructivas:

- Implantación del parque eólico "Zaza"

2.1 Datos generales

El título del proyecto es "Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, cuyo promotor es VILLAR MIR ENERGÍA, S.L.U.

El Autor del Proyecto y Estudio de seguridad y salud es:













D. Rafael Flores Ventura Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 5557, del Colegio Oficial de Málaga,

2.2 Descripción general del proyecto y de la obra

Se proyecta la ejecución del parque eólico "Zaza", formado por cinco aerogeneradores de 5 MW de potencia cada uno, lo que conlleva a una potencia total del parque de 25 MW.

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento.

2.2.1 Características del entorno

La actuación se encuentra en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada).

El acceso al parque se realizará a través de los viales de acceso e internos de los parques eólicos "Mizán" y "Vico", que se situará en terrenos próximos al del parque eólico "Zaza". Dicho acceso tendrá lugar utilizando un camino existente ubicado aproximadamente en el P.K. 169,9 de la carretera N-323A.

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

- **El Valle**, la ubicación del parque eólico "Zaza" discurre por suelo no urbanizable de protección.





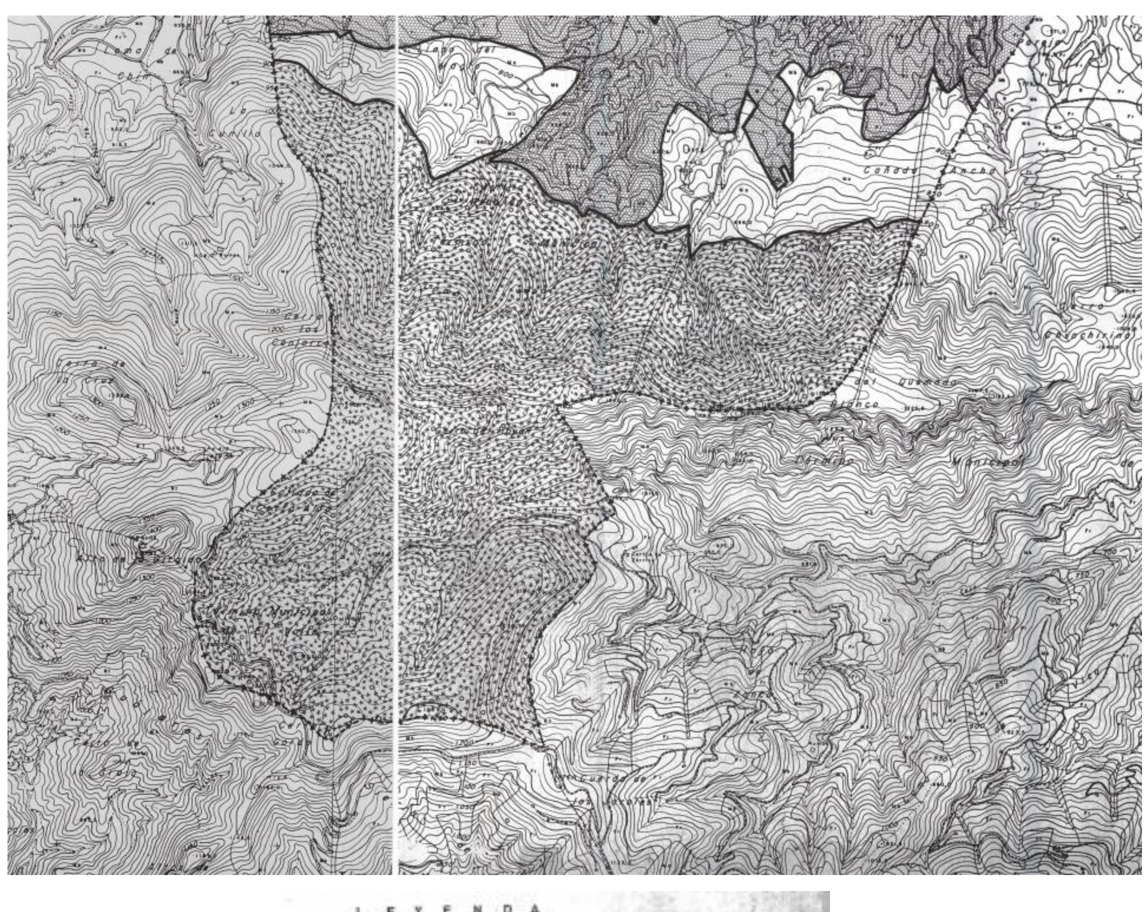
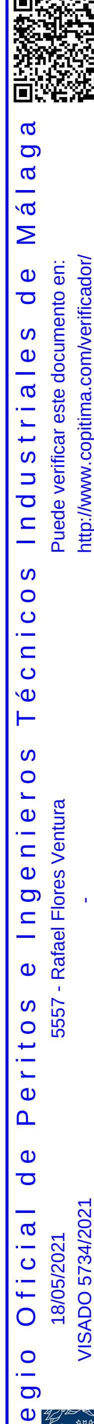




Imagen 1 - PGOU del T.M. de El Valle

- **El Pinar**, la ubicación del parque eólico "Zaza" discurre por suelo no urbanizable.







LEYENDA

SUELO URBANO

SUELO NO URBANIZABLE

Imagen 2 - PGOU del T.M. de El Pinar

2.2.2 Descripción de la obra proyectada.

Los trabajos de la implantación del parque eólico "Zaza", contempla las siguientes actividades:

- Implantación de los aerogeneradores.
- Ejecución de nuevos viales.
- Acondicionamiento de viales existentes.
- Ejecución de nuevas zanjas de media tensión para la interconexión y evacuación de la energía generada por los aerogeneradores.





2.2.3 Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones.

Con respecto a las instalaciones afectadas por el proyecto que recoge este Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, previa redacción del Plan de Seguridad y Salud y con el fin de redactarlo de forma fehaciente, deberá estudiar la ubicación donde se ejecutarán los trabajos. Siendo requisito indispensable solicitar a los diferentes organismos y compañías toda la información relativa a estos efectos.

Independientemente de la información obtenida, el contratista deberá verificar las indicaciones del Proyecto, así como las indicadas en este Estudio de Seguridad y Salud, realizando las inspecciones, consultas necesarias a las compañías y organismos afectados, comprobando la existencia de nuevas afecciones no localizadas en el Proyecto.

Toda la información recabada será incluida en su Plan de Seguridad y Salud.

2.3 Programa de ejecución de la obra, número de trabajadores, plazos y presupuestos.

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de ejecución de:

- Ocho (8) meses para la ejecución del proyecto.

Excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en los diagramas de barras adjuntos la duración prevista de las distintas.



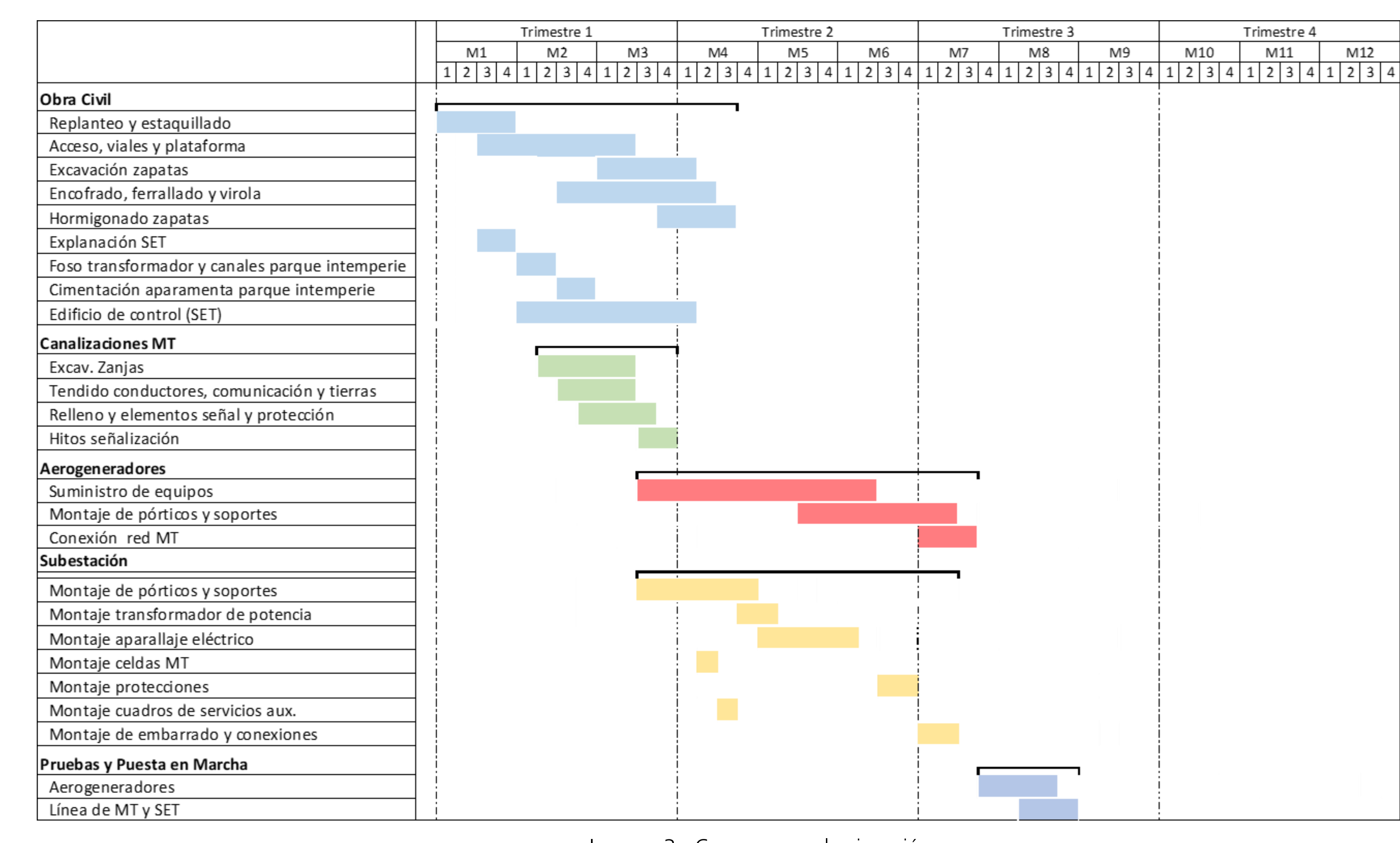


Imagen 3 - Cronograma de ejecución







El presupuesto de ejecución material del proyecto, sin contar equipos, es TRES MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO **(3.638.678,55 €)**.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SESENTA Y SIETE MIL NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS DE EURO **(67.098,29 €)**

El número máximo de operarios se fija dividiendo el presupuesto de ejecución material del proyecto por euros /año/operario.

Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya montados y comprobados de fábrica, se considera que el 84 % del presupuesto corresponde a los materiales y el 16 % a mano de obra por lo que a efectos del cálculo del número de operarios relacionados con el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se aplicará un coeficiente de 0,16 al número de operarios anterior.

Se considera un precio horario medio de 15,50 €.

El número máximo de trabajadores en punta se estima en un 20% por encima de la media de trabajadores

Cálculo del número de trabajadores					
1.- Presupuesto de ejecución material				3.638.678,55	€
2.- Porcentaje de mano de obra				16%	
3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra	3.638.678,55	X	10%	363.867,86	€
4.- Nº de horas de trabajo anuales				1.582,00	horas
5.- Duración de la obra	8	mes		0,67	año
6.- Nº de horas de trabajo en la obra	1.582,00	X	0,67	1.054,67	horas
7.- Coste global por horas	363.867,86	:	1.054,67	345,01	€/hora
8.- Precio medio hora de trabajador				15,5	€/hora
9.- Nº de trabajadores / media	345,0	:	15,5	23	Trab.
10.- Nº máximo de trabajadores	23,00	X	1,2	28	Trab.
11. % mujeres	23	X	11%	3	Mujeres
	28	X	11%	3	Mujeres

3 Organización de la gestión preventiva en la obra del contratista

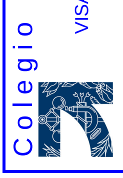
3.1 Organigrama. Funciones y Responsabilidades.

El Contratista deberá garantizar la disposición en obra de los siguientes medios organizativos de carácter mínimo.

- El **Jefe de Obra del Contratista**, que ejercerá el mando y organización de la prevención durante la ejecución de la obra.
- El **Responsable de seguridad y salud /Técnico de prevención en obra.** Acreditará una experiencia mínima de 5 años en tareas relacionadas con la gestión de la Seguridad y Salud en obras de igual naturaleza. Además, contará con la formación habilitante para ejercer las funciones de técnico de grado superior o experto de seguridad según las exigencias del país en el que se desarrolle el proyecto. Tendrá dedicación exclusiva a la prevención y estará a pie de obra el 100% de la jornada de trabajo. Acudirá a las reuniones diarias, semanales y mensuales de seguridad convocadas. Así mismo, efectuará una coordinación, supervisión y vigilancia activa de las condiciones de trabajo de la obra disponiendo, en todo caso, de los encargados de seguridad y recursos preventivos precisos en cada momento. Será el







responsable por parte del Contratista del cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud y en las reuniones de coordinación y, en su caso, paralizará los trabajos en los que aprecien insuficiencia o incumplimiento de las citadas medidas.

- **Supervisores de Prevención de apoyo al técnico de prevención en obra.** Dependiendo del volumen de la obra, el promotor podrá exigir al contratista el incremento de Técnicos de Seguridad del Departamento de prevención de la empresa en la obra. Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio. Para los proyectos Fotovoltaicos el contratista deberá contar al menos con uno de estos técnicos de apoyo para las diferentes partes en que se configuran los proyectos; - Centro de seccionamiento, - Subestación, - Línea de Evacuación.

- Los **Encargados de Seguridad del Contratista**. El Contratista deberá disponer de Encargados de Seguridad que monitoricen in situ las condiciones de trabajo, el cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud y las reuniones de coordinación y, en su caso, **paralizará los trabajos en los que aprecien insuficiencia o incumplimiento de las citadas medidas**. Acreditarán una experiencia mínima de 5 años en ejecución de obras de la mista tipología que la del proyecto y tendrán, como mínimo, formación de nivel básico en PRL (según ciclos formativo en cada país). Podrán **ejercer también las funciones propias del recurso preventivo.** El número de Encargados de Seguridad se ajustará al programa de obra sin perjuicio, claro está, de la obligatoria designación de recursos preventivos ya referida.

  De esta forma, se deberá designar e incluir en la organización preventiva de las obras, a un Encargado de Seguridad por cada equipo de trabajo. El Contratista habrá de garantizar que los Encargados de Seguridad designados cuenten con la suficiente autoridad y jerarquía sobre los trabajos bajo su control haciendo recaer estas funciones, de manera preferente, en Jefes de Equipo. De esta manera, estos Encargados de Seguridad integrarán el control y vigilancia preventiva en sus cometidos técnicos y de producción propios.

- **Responsables de prevención de cada empresa subcontratista.** El Contratista en su condición de empresario principal de la obra, será responsable de exigir y verificar que todas **las subcontratas presentes en la obra cuentan con los medios y organización preventiva necesaria**. Con carácter general, todas ellas deberán contar con un Jefe de Obra y/o Encargado de Seguridad. Estos responsables mantendrán la necesaria coordinación con la organización preventiva del Contratista.

- En aquellas actuaciones que por su entidad y complejidad preventiva así lo aconsejen, y siempre atendiendo los requisitos fijados en el proyecto y en el Estudio de seguridad y salud, el subcontratista especialista habrá de designar y contar en obra con un Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales con experiencia mínima de 5 años en trabajos similares.

- **Operarios**. El Contratista habrá de garantizar que todo el personal de la obra cuenta con la formación preventiva necesaria y, con carácter mínimo, la correspondiente al puesto de trabajo que ocupa. Para ello, deberá vigilar que todos los operarios cuenten con la formación preventiva exigible para su puesto de trabajo (a acreditar mediante la correspondiente Tarjeta Profesional del sector correspondiente o, en su caso, mediante los certificados que así lo documenten). Adicionalmente, se garantizará que todos los trabajadores de la obra reciben, con la debida antelación, la información específica de los riesgos y medidas a considerar en las labores adscritas a los mismos.

- El Contratista designará expresamente **Recursos Preventivos** para todos los trabajos realizados que estén englobados en los supuestos contemplados en el artículo 22 bis del RD 604/2006 que modifica el RD 39/1997 y el RD 1627/1997 y de conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales o normativa en vigor.

  El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Las funciones y responsabilidades de todos y cada uno de ellos, son las siguientes:

JEFE DE OBRA (DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN/ PROJECT MANAGER)

Como responsable de la ejecución del proyecto, será el encargado de mantener los niveles adecuados de seguridad en el desarrollo de los trabajos, y de poner en práctica la Política de Prevención de Riesgos Laborales en el centro de trabajo que dirige.

El Jefe de Obra dispondrá del curso básico de PRL de 60 h de duración.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Planificar con antelación las actividades a ejecutar y revisar el Plan de Seguridad y Salud, cuando proceda.
- Hacer que se cumpla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mantenerlo actualizado y cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad recogidas en el mismo.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.
- Designar a los representantes que por parte de la Empresa formarán parte del Comité de Prevención (Comité de Seguridad y Salud para la Obra, o también llamada Comisión de Seguridad y Salud para la Obra), presidir dicho Comité o Comisión y ejecutar sus acuerdos.
- Asegurar que todos los empleados que de él dependen, tengan la formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuada al puesto de trabajo a desempeñar.
- Incluir la Política de Prevención y las cláusulas de seguridad que al efecto se redacten, en los contratos que se firmen con las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos.
- Adoptar las medidas necesarias para garantizar la Información a las empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos de los riesgos existentes y las medidas a aplicar, y exigirles que realicen actividades formativas para sus trabajadores, cuando detecte la necesidad.
- Apercibir formalmente a los trabajadores y a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, que incumplan sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Investigar, analizar, elaborar el informe de investigación y comunicar los resultados de la investigación al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, de todos los accidentes que se produzcan en su Centro de Trabajo.
- Atender las visitas que realice la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, comunicándolo al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, si las conoce con antelación y, en cualquier caso, su resultado posterior.
- Informar de las características y los riesgos del puesto de trabajo, a todo trabajador que sea contratado y haya sido debidamente formado en materia de PRL para desempeñar dicho puesto (charlas de inducción).
- Se responsabilizará, en suma, de adoptar las herramientas para informar y comprobar que todos los trabajadores adscritos a su centro de trabajo, cuentan en todo momento con, al menos, la información y formación mínimas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, para el normal desarrollo de las funciones de cada puesto de trabajo.
- Será la persona responsable por parte del Contratista Principal para gestionar la correcta coordinación de actividades empresariales, cuando entren a trabajar en la obra empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos, otras empresas contratistas o, incluso, terceras empresas con actividades en la zona de actuación que, si bien no formen parte de la obra en sí misma, sí puedan interferir las actividades de aquéllas, con las actividades propias de la obra proyectada.
- Asistir a las reuniones a las que sea convocado.

- Solicitar los Permisos de trabajo.
- Ejercer de responsable directo de la gestión técnica, económica y administrativa y de desarrollo de las obras/servicios asignados, desde el punto de vista ejecutivo, de Calidad y Medio Ambiente, así como, de la Prevención de Riesgos Laborales de las mismas.

TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE LA OBRA (HSE LÍDER).

Será Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel superior acreditando experiencia de al menos 5 años en puestos de trabajos similares.

Se incorporará a la obra antes del comienzo de los trabajos, a jornada completa, para coordinar las actividades de seguridad, asignando asimismo el personal cualificado para desarrollar las tareas de supervisión y gestión del Plan de Seguridad y Salud.

Más específicamente, sus funciones serán las siguientes:

- Organizará y diseñará la Planificación de la Actividad Preventiva de la obra, y se responsabilizará de la difusión y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Revisará el Plan de Seguridad y Salud para su mejora continua y adecuación a la evolución de los trabajos, atendiendo a las posibles incidencias o modificaciones de la obra para alcanzar la máxima calidad del mismo, a la hora de procedimentar una operación o actividad, para anexar al Plan.
- Supervisará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, conozcan y apliquen el Plan de Seguridad y Salud.
- Supervisará y vigilará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Realizará el seguimiento e implantación del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborará a nivel de asesoramiento técnico-preventivo con el Jefe de Obra en aquellas cuestiones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales.
- Participará en los distintos Comités de Prevención de la obra (Comisión de Seguridad y Salud de la obra, que haga las funciones del Comité de Seguridad y Salud), asistiendo como asesor en materia preventiva.
- Asistir como asesor a los Comités de Prevención de los centros de trabajo.
- Supervisará las medidas necesarias para que se lleven a cabo en la obra los medios de coordinación de actividades empresariales necesarios.
- Colaborará junto con el Jefe de Obra en la investigación de los accidentes que se produzcan en la obra.
- Comunicará inmediatamente todos los accidentes ocurridos en la obra, al Jefe de Obra, Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, recabando los datos del mismo.
- Gestionará, asesorará y colaborará en la medida necesaria en la realización de los documentos en materia preventiva de la obra.
- Asesorará al Jefe de Obra sobre la formación e información necesaria para que cada trabajador del proyecto, pueda desarrollar sus labores sin carencias al respecto.
- Vigilará y controlará mediante distintos mecanismos (control en visitas ordinarias o auditorías internas, según sus funciones y responsabilidades) la formación e información de los trabajadores del proyecto.





- Preparará e impartirá las actividades formativas internas referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Solicitará, si procede, actuaciones exteriores de dichas actividades referentes a Prevención de Riesgos Laborales.

SUPERVISORES DE PREVENCIÓN DE APOYO AL TÉCNICO DE PREVENCIÓN EN OBRA

Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio, y sus funciones y responsabilidades serán las siguientes:

- Podrán ejercer las funciones asignadas o de apoyo al Técnico de Prevención/ Responsable de Seguridad en las áreas de trabajo encomendadas.
- Velarán por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Comunicarán inmediatamente cualquier anomalía o incumplimiento detectado en materia de prevención al HSE líder, es decir, al Técnico de Prevención del Proyecto/Obra.
- Supervisarán y vigilarán que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Supervisarán y organizarán a nivel preventivo, los diferentes tajos que les sean encomendados.

GESTOR DOCUMENTAL

El gestor documental tendrá ordenada toda la documentación y expedientes de los trabajadores en materia preventiva del centro de trabajo.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

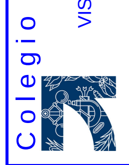
- Mantener actualizada la documentación de la plataforma de gestión documental del cliente.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud ante la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, cuando así se requiera, además de para realizar la Apertura del Centro de Trabajo en la Autoridad Laboral.
- Gestión, registro y archivo tanto del Plan de Seguridad y Salud y la aprobación del mismo, como de los anexos que se generen.
- Elaborar y/o conservar a disposición de la Autoridad Laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de las obligaciones legales, tales como:
    - Administrativa (Apertura de Centro de Trabajo, habilitación y correcta actualización del Libro de Subcontratación, etc.).
    - Actas de obra.
    - Sanciones y amonestaciones.
    - Actas de nombramiento de Recursos Preventivos.
    - Actas de reuniones de coordinación de actividades empresariales.
    - Inscripciones en el REA.
    - Archivo de cálculos de andamios o plan de montaje elaborados por técnicos competentes.
    - Archivo de certificados de correcto montaje de líneas de vida y puntos fijos.











- Se encargará de que todas las empresas subcontratadas estén inscritas en el Libro de Subcontratación.
- Información a los trabajadores propios y de las empresas subcontratistas (instrucciones del coordinador en actas, anotaciones en el Libro de Incidencias, paralización de trabajos, actualización del organigrama preventivo, etc.).
- Dispondrá de un expediente de cada trabajador en el que constarán todos los Equipos de Protección Individual que haya recibido (Registro de Entrega de EPI's), las normas generales de seguridad y las normas y riesgos específicos de su oficio (Información sobre PRL/Charlas de Inducción), todo ello firmado por el trabajador. Se archivarán así mismo, los diplomas de todos los cursos que haya realizado en materia de PRL (formación) y reconocimientos médicos actualizados.
- Recogida de los datos de siniestralidad del personal y de los subcontratistas de su centro de trabajo, informando y enviando dichos datos al Técnico de Prevención.
- Archivará los informes de investigación de los accidentes e incidentes en la obra.
- Solicitar los reconocimientos médicos de las nuevas incorporaciones, y a las empresas subcontratadas solicitarles los resultados aptos de sus trabajadores.
- Solicitar a las empresas subcontratadas, mensualmente, los TC's de la empresa, para controlar periódicamente el personal que trabaja en la obra.
- Se encargará de exigir, controlar y supervisar la documentación en materia de seguridad, para proporcionar un listado de personal y de maquinaria autorizados previo a su ingreso en la obra. Este listado deberá estar disponible en el control de acceso a la obra. **Además, semanalmente enviará copia actualizada de los listados de personal y maquinaria autorizados para acceder a la obra al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.**
- Se encargará de mantener actualizada la documentación en la Plataforma de Gestión Documental (de trabajadores y equipos de trabajo) exigida por el promotor.

RECURSOS PREVENTIVOS

Los recursos preventivos serán trabajadores con experiencia, con capacidad de mando y con formación adecuada en seguridad y salud.

El Recurso Preventivo dispondrá la formación adecuada en Prevención de Riesgos Laborales, al menos acreditando la formación de Nivel Básico (60 horas).

El número de Recursos Preventivos serán asignados en función del número de frentes de trabajo abiertos que así lo requieran.

Deberá asumir las siguientes funciones y responsabilidades:

- Supervisar y controlar el cumplimiento de todas las normas de Prevención de Riesgos Laborales, tanto por los trabajadores propios, como por las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, informando al Técnico de Prevención de la obra de los incumplimientos que se produzcan.
- Informar de los incidentes que ocurran, aunque no hayan producido daños.
- Solicitar al Técnico de Prevención la formación para los trabajadores en nuevas actividades.
- Exponer al Técnico de Prevención otras formas de realizar los trabajos de manera más segura.
- Exigir a los trabajadores el uso correcto de los EPI's.
- Ayudar en la investigación de accidentes y en la obtención de medidas correctoras.

- Acompañar al Director de Construcción (Jefe de Obra), si éste así lo considera, durante las visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Realizar el control previo al inicio de los trabajos, junto con el responsable de equipo del contratista.
- En caso de actividades con riesgos especiales participará en la revisión y elaboración del permiso de trabajo firmando el mismo.

La presencia de recurso preventivo será obligatoria en las siguientes actividades:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura.
- Montaje de prefabricados pesados.
- Interferencia entre varias máquinas pesadas y/o plataformas elevadoras.
- En el montaje de torres y equipos de alta tensión.
- En el tendido y montaje de conductores aéreos de alta tensión.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- En los trabajos de comisionado y puesta en marcha.
- Trabajos en tensión.

No obstante, lo anterior, se requerirá a las empresas subcontratadas la presencia de trabajadores responsables en materia de Seguridad (que serán nombrados como Supervisores de Prevención/Seguridad o Responsables de Seguridad), según el trabajo a realizar, y dispondrán la formación que les habilite para ejercer su misión, que será como mínimo el curso básico de prevención, de 60 horas de duración.

Será de obligado cumplimiento lo que dicta el Criterio Técnico CT 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Dicho Criterio Técnico se deberá exponer a todos los recursos preventivos en la charla de inicio de obra (inducción), se registrará que lo han recibido, comprendido y recibirán formación al respecto por parte del Técnico de Prevención.

3.2 Reuniones Charlas e informes de seguimiento en materia de Seguridad y Salud

Al inicio de cada jornada de trabajo y al inicio de cada nueva unidad de obra o actividad el contratista deberá realizar y registrar varias actuaciones:

1. **Charla inicial de inducción y periódicas**. Todo trabajador de empresas contratistas y subcontratistas que se incorporen a la obra deberán recibir una charla de inducción relativa a los riesgos y medidas preventivas relativas a la fase de obra que se está desarrollando y en la que vaya a trabajar.

   Así mismo se establecerá en coordinación con el CSS-e un calendario de charlas periódicas relativas a las de mayor interés que se desarrollen en la obra: accidentes, incidentes, buenas prácticas, etc.

2. **Reunión diaria de trabajos.** En esta reunión, los responsables técnicos de prevención del Contratista (Técnico de Prevención, Encargados de Seguridad, Recursos Preventivos), expondrán y repasarán con sus trabajadores los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad (tanto de diseño, como preventivas) dispuestas y a adoptar para la realización de los trabajos de ese día.

3. **Control previo al inicio de los trabajos**. Bajo un formato de registro facilitado por el promotor o propuesto por el Contratista y aprobado por el promotor, los Encargados de seguridad del





Contratista verificarán que antes del inicio de cada actividad o unidad, y al inicio de cada jornada de trabajo se dispone de todos los medios materiales, humanos, equipos de trabajo, medios de seguridad, autorizaciones, permisos de trabajo, revisiones…, necesarios para la realización del mismo.

4. Permisos de trabajo. Para aquellas actividades identificadas dentro del plan de seguridad y salud de la obra o bien acordadas en las reuniones de planificación, el contratista deberá implantar una sistemática de permisos de trabajo. Este sistema deberá ser compatible y coordinado con la normativa técnica de permisos de trabajo del promotor.

Inspecciones de seguridad. El promotor podrá realizar las inspecciones y auditorías de seguridad y salud que considere conveniente, que deberán ser adecuadamente atendidas por el Contratista.

Asimismo, las empresas contratistas deberán implantar un plan de inspecciones de seguridad sobre sus trabajos y los de sus empresas subcontratadas. El plan de inspecciones deberá ser acordado con el CSS-e. Tienen como objetivo supervisar el seguimiento del Plan de seguridad y salud para los trabajos objeto de la inspección.

Informes mensuales. El Contratista deberá elaborar un informe mensual de los aspectos más significativos de seguridad y salud, en el que debe incluir información sobre el número de horas trabajadas en la obra, descripción de los accidentes ocurridos y de los índices de accidentalidad.

El informe incluirá los datos correspondientes a personal propio y a todos sus subcontratistas.

El informe deberá incluir la descripción de los incidentes que se hayan producido y las medidas de mejora que se han establecido para evitar que vuelvan a ocurrir.

El Contratista deberá enviar al promotor los informes mensuales antes del día 5 del mes siguiente.

3.3 Instalaciones provisionales de la obra.

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20.324.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad un dimensionamiento de las mismas, basado en el número de trabajadores que van a intervenir en las obras, en las características del entorno en el que se vayan a realizar las mismas, etc. Resulta especialmente importante que, se realice un estudio del área, sectorizando las zonas de trabajo, y determinando los lugares de montaje; de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Estas cuestiones serán desarrolladas por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

De forma general, las instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios aseos y comedores.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento; y de señalización.

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.







Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.

Dimensionamiento de las instalaciones de obra.

CALCULO DE INSTALACIONES				23	TRABAJADORES "simultáneos"
				28	TRABAJADORES "punta"
INST	Superficie			Elementos necesarios	
Comedor	m^2 por trabajador	2		3	Mesa para 10 personas
	Nº trabajadores x 2 m^2=	46	m^2	6	Banco de madera para 5 personas
				6	Depósito cubo basuras 800 l (2 por caseta)
	Casetas Comedor	**3**	**ud**	6	Calienta comidas (2 por caseta)
				6	Frigorífico (2 por caseta)
				9	Radiador de infrarrojos (3 por caseta)
Vestuarios y aseos	Superficie necesaria para			**Vestuarios**	
	vestuarios y aseos			28	Taquilla metálica individual (1 por trabajador punta)
	m^2 por trabajador	2		5	Banco de madera para 5 personas
	Nº trabajadores x 2 m^2=	**46**	**m^2**	6	Espejos (2 por caseta)
	(espacio libre mínimo por trabajador: 1 m^2)			28	Perchas (1 por taquilla)
	Casetas Vestuarios	**3**	**ud**	15	Radiador de infrarrojos (5 por caseta)
	Hombres	2		**Aseos**	
	Mujeres	1		3	Lavabos (Nº trabajadores/10)
				2	Duchas (Nº trabajadores/10) hombres
	Nº Casetas para aseos en función de las duchas e inodoros			1	Duchas (Nº trabajadores/10) mujeres
				1	Inodoros (Nº trabajadores/25 - hombres)
		6	***nº duchas***	2	Inodoros (Nº trabajadoras/15 - mujeres)
	Casetas Aseos	**2**	**ud**	4	Espejos (2 por caseta)
	Hombres	1		2	Secamanos eléctrico (1 por caseta)
	Mujeres	1		4	Jabonera industrial (2 por caseta)
				3	Colgaderos para ropa (Nº trabajadores/10)
				3	Toalleros (Nº trabajadores/10)
				2	Depósito cubo basuras 800 l (1 por caseta)
				6	Radiador de infrarrojos (3 por caseta)
				2	Termo eléctrico
* NOTAS:	CASETAS COMEDOR:			20,49	m2/ud (Caseta de 8,45x2,425 m)
	CASETAS VESTUARIOS			20,49	m2/ud (Caseta de 8,45x2,425 m)
	CASETAS ASEOS			17,46	m2/ud (Caseta de 7,20x2,40 m)

	Inodoros y duchas en cada módulo	1	Inodoros
		1	Duchas
	% Mujeres en obra	13%	3
	% Hombres en obra	87%	23

3.4 Planificación de la actividad preventiva en obra.

El Contratista adjudicatario de las obras, antes de la ejecución del Proyecto y a través del Plan de Seguridad y Salud específico que deberá elaborar en base al presente Estudio de Seguridad y Salud, implantará y realizará el seguimiento de un Sistema de Gestión de la Prevención, compuesto por Manuales y Procedimientos específicos, para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales.

Dichos procedimientos contemplarán la inclusión y el modo de proceder de la gestión preventiva en fase de ejecución del Proyecto, y que incluirá, entre otras medidas:

- Establecer una correcta coordinación de actividades empresariales, conforme al RD 171/2004, de 30 de enero.
- No comenzar ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos, ni al empleo de empresas subcontratadas, equipos, maquinaria o personal no previstos en el mencionado documento.
- Actualizar el Plan de Seguridad y Salud mediante la elaboración de procedimientos específicos de trabajo, que no estén incluidos o debidamente desarrollados en el mismo, o bajo solicitud del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución, y/o el Departamento de Prevención del Promotor.
- Establecer un plan de formación e información para los trabajadores del proyecto.
- Proponer una organización preventiva acorde a las condiciones del proyecto (similar, y como mínima, a la vista en el apartado de **Organigrama Preventivo** para la obra).
- Desarrollar un control y vigilancia de las condiciones de seguridad y salud de la ejecución de los diferentes trabajos, actividades y tajos.
- Proponer una participación y consulta de los trabajadores.
- Documentar e investigar todos los accidentes y/o incidentes.
- Implantar un Plan de actuación ante casos de Emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores.
- Registrar la entrega y el uso adecuado de protecciones personales (EPI's).
- Asegurar unas instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores, conforme a las condiciones, ubicación del proyecto y número de trabajadores.
- Controlar la subcontratación de trabajos, velando por la seguridad de los trabajadores subcontratados y documentando correctamente las empresas intervinientes en la obra, mediante la inclusión en el correspondiente Libro de Subcontratación y una eficaz coordinación de actividades empresariales.
- Establecer un control de accesos a los trabajadores y maquinaria a la zona de trabajos.
- Registrar una supervisión y revisión en el uso de medios auxiliares y maquinaria.

En definitiva, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el Contratista Principal de las obras, deberá recoger la identificación y evaluación de los riesgos, así como la planificación de la actividad preventiva en obra en base a ellos, incluyendo lo indicado en los guiones previos sobre cuestiones organizativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales en la obra concreta, y según lo mínimo que indica la legislación vigente para las Obras de Construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre).

Es importante dejar subrayado en el Plan de Seguridad y Salud, como vigilar y controlar que así se cumpla, que no se comenzará ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos.

Tanto el Plan de Seguridad y Salud como sus anexos (si los hubiere), deberán ser aprobados previamente al inicio de la ejecución de los trabajos, y permanecerán en la obra a disposición de todos los intervinientes en la misma, según se refleja en el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

3.5 Control de acceso a obra.

Se establecerá un control de accesos, de tal modo que se regule la entrada y salida de los trabajadores autorizados, de las visitas y de la maquinaria de obra.

Para tal fin, en la entrada a la zona de obras, se podría disponer de una caseta de control que regulara un listero que permitiera el acceso, tanto a visitas autorizadas, maquinaria, como a trabajadores cuya documentación legalmente exigible se encuentre al corriente (reconocimiento médico apto, formación, información, TC's, entrega de EPI's, etc.), en posesión del Contratista (trabajadores propios, de los subcontratistas, trabajadores autónomos y de terceras empresas afectadas por las obras), y a disposición del Director de Obra, Coordinador de Seguridad y Salud y Promotor.

Toda maquinaria que deba acceder a la zona de obras, deberá aparecer en el listado de "autorizados" por el Contratista, que dispondrá de toda la documentación exigida a la empresa propietaria de la máquina.

Dicho control podría llevarse a cabo mediante un listado actualizado que se le haría llegar al listero al final de cada día, previo a que se produzcan incorporaciones de personal nuevo o maquinaria nueva.

El responsable de control documental, que sería el responsable de solicitar y revisar la documentación exigida para la autorización de acceso, elaboraría y remitiría los formatos de Listado de Trabajadores asignados a los trabajos y el Listado de Maquinaria y Vehículos asignados a los trabajos.

Para un control más eficaz, además, mediante dichos listados se realizarán carnets identificativos para el personal, maquinaria y vehículos autorizados. El contratista deberá proponer en el Plan de Seguridad el modelo de este tipo de acreditaciones que va a implantar en la obra, siendo recomendable la implantación de tarjetas identificativas con lectura de código Q, que se escanearían en el acceso a obra, mediante PDA o similar.

De esta manera el acceso a la obra (delimitada previamente) será exclusivo para personal autorizado e identificado mediante carnet. El equipo de seguridad y supervisores ayudarán a que no acceda ningún tercero al interior de la obra, así como que ningún trabajador acceda sin credencial identificativa, es decir que no cumpla con la documentación acreditativa.

Se dispondría además de garita con vigilante, que realizaría las comprobaciones de acceso e impediría la entrada de personal sin credencial. Todos los trabajadores deberán de portar dicha credencial para poder acceder a la obra.

Todo trabajador de nuevo ingreso a la obra, recibirá una charla de inducción impartida por el personal del Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del Contratista, que incluirá la



comunicación/información de los riesgos y peligros a los que estarán expuestos, y las medidas para prevenirlos (traslado de la parte que les afecte del Plan de Seguridad y Salud).

Tan pronto como sea posible y el avance del proyecto lo permita, se deberá llevar a cabo el **vallado de las parcelas objeto de la actuación** como una de las primeras actividades de obra.

La maquinaria y vehículos, una vez dentro de la zona de obras, circularán por los lugares habilitados para ello, con el objetivo de no interferir con los trabajadores que transitan por la zona de obras a pie.

En cualquier caso, y por las afecciones de la carretera de acceso, será de aplicación la Norma 8.3-IC señalización de obra, en el caso de colocación de señales reglamentarias en el acceso a la zona de obras.

No obstante, lo anterior, deberá ser en el Plan de Seguridad y Salud donde se establezca por parte del Contratista adjudicatario de las obras, el medio de control de acceso a obra definitivo que sea más eficaz; valga lo anteriormente expuesto como ejemplo y guía.

3.6 Preparación de los trabajos.

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud, la forma en la que llevará a cabo a diario un control previo de los tajos como se establece en el apartado 1.3.2, para garantizar que las condiciones de trabajos sean adecuadas, y el personal de obra conozca las medidas de seguridad y salud a tener en cuenta, así como alguna medida de carácter especial en la ejecución de los trabajos que se han planificado para esa jornada.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá quedar bien definido, en qué consistirán las comprobaciones mínimas a realizar en temas de seguridad y salud al inicio de cualquier actividad, así como la identificación de aspectos singulares en el entorno de la actividad que puedan condicionar las medidas preventivas necesarias.

3.7 Permisos de trabajo

En la fase de ejecución de los trabajos, existen algunas actividades que requieren de permisos de trabajo; si bien no se puede establecer un listado exhaustivo de las actividades que requerirán de permisos de trabajo, éstas serán, al menos, aquellas que conlleven asociados riesgos especiales, es decir, todas aquellas actividades que puedan ser susceptibles de estar contempladas en el anexo II del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Igualmente, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

No obstante, lo anterior, a continuación, se exponen las actividades que requerirán de permisos de trabajo, aunque tanto en las reuniones de lanzamiento de subcontratistas, como en las de coordinación, planificación y seguimiento de la obra, se podrá acordar la implantación de permisos de trabajo para cualquier otra actividad no contemplada inicialmente.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, se dispondrá un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos. Estos son los siguientes:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
- Trabajos en espacios confinados, si se diera el caso.
- Trabajos con riesgo eléctrico.
- Trabajos con riesgo grave de sepultamiento o hundimiento.

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo.
- Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silicio.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Pruebas neumáticas e hidráulicas.
- Actividades de puesta en marcha y pruebas para las instalaciones energizadas.

Los formatos de los documentos que establezcan sistemas de permisos de trabajo, deberán ser incluidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Los permisos de trabajo irán validados tanto por el encargado, que es quien solicita el trabajo, como por el recurso preventivo que comprueba el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias para comenzar el trabajo.

No comenzará ninguna actividad que requiera permiso de trabajo, si antes no se ha gestionado y autorizado el mismo.

Asimismo, para todas las actividades recogidas anteriormente, será obligatoria la presencia de un recurso preventivo.

4 Previsión de actuaciones en caso de emergencia.

4.1 Previsión de situaciones de emergencia

El Plan de Seguridad a elaborar por el contratista contendrá un Plan de Emergencias y Evacuación (PAE) para la obra. Este PAE, identificará, sobre la base del ESS del proyecto las posibles situaciones de emergencia que se pueden presentar en los trabajos de la obra. El PAE prestará especial atención a las medidas que, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendio y evacuación de trabajadores, requieran las emergencias que se puedan presentar. En dicho Plan se incluirán los conciertos suscritos o a suscribir por el contratista con servicios externos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, y se determinará el personal encargado de la aplicación y vigilancia periódica del correcto funcionamiento de las medidas previstas, definiendo la estructura y responsabilidades del equipo, su formación y el del material que tendrá a su disposición, los protocolos de actuación en cada caso de posible emergencia, y la documentación que acredite la formalización de los conciertos con los servicios externos citados.

Se incluirán las actuaciones de medicina preventiva y primeros auxilios en la obra. Concretando los protocolos de asistencia a accidentados, primeros auxilios, detección, seguimiento y tratamiento de enfermedades empresariales y similares.

4.2 Identificación de posibles situaciones de emergencia

Teniendo en cuenta la tipología de las obras y las unidades de obra proyectadas y su entorno las principales emergencias que se pueden presentar serán:

- Accidentes laborales graves por caída de altura, atrapamiento o aplastamiento por elementos prefabricados, contactos eléctricos.
- Golpes y atropellos por vehículos, tanto de terceros como por vehículos y maquinaria de obra.
- Incendios por trabajos de soldadura y otras fuentes de ignición.
- Accidentes de tráfico, internos en la obra o in-itínere.
- Incidentes con tuberías enterradas de agua.






- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Afecciones a terceros. Usuarios de la vía pública y terceros en las proximidades de las obras.

4.3 Medios materiales y humanos a disponer en obra

MEDIOS MATERIALES

En el Plan de Seguridad el contratista determinará los medios materiales a disponer, que con carácter mínimo serán:

- **Local y Botiquines de primeros auxilios.** Se contará con un local de primeros auxilios y se localizarán también botiquines en oficinas de obra, instalaciones de higiene y bienestar, un botiquín en cada zona de trabajo y un botiquín en el vehículo de los encargados de obra.
- **Material para inmovilización de un accidentado**. Mantas y camilla rígida.
- **Extintores de incendios** de acuerdo al tipo y carga de fuego que pueda producirse. Se contará especialmente con extintores en las zonas de soldadura, en cada máquina, en zonas de almacén de materiales, oficinas, en la proximidad de los cuadros eléctricos y un extintor en cada vehículo de los encargados de obra.
- **Material para señalización de carretera** en caso de accidente de tráfico.
- **Paneles informativos** en todos los tajos con los teléfonos de los servicios de emergencia (externos e internos) y las normas básicas de actuación.
- **Señalización de emergencias**. Todos los medios materiales de emergencias estarán convenientemente señalizados según las normas técnicas aplicables (tipo, características y tamaño de las señales). Periódicamente se realizará un mantenimiento de esta señalización para garantizar su correcta visibilidad.
- **Señalización con la localización de los sistemas de emergencia en obra**. Se instalarán en todos los tajos, paneles indicando, además de los teléfonos de asistencia de emergencias, internos y externos las rutas a los puntos de atención de emergencia establecidos a lo largo de la obra. En cada panel estarán impresos las instrucciones con las indicaciones para el acceso de los medios externos.
- **Señalización de los puntos de encuentro con medios externos**. Para facilitar el acceso de medios externos (Policía, Bomberos, Ambulancia...) se establecerán puntos de encuentro debidamente señalizados en los cruces de los caminos de acceso a obra con las carreteras. En la coordinación con los medios externos se facilitará un listado con los puntos de encuentro (se identificarán numerados).

MEDIOS HUMANOS

- **Responsable de Primeros Auxilios de obra**. La obra contará con un responsable de primeros auxilios con formación especializada en primeros auxilios y atención a accidentados como responsable de los primeros auxilios. Además de ser el responsable del botiquín general de obra y del local de primeros auxilios, organizará la formación de primeros auxilios y asistencia a accidentados para garantizar que en todos los turnos y tajos haya trabajadores con conocimientos de primeros auxilios.

  En el caso de que en la obra se superasen los 250 trabajadores; el contratista deberá contar con un ATS como responsable del botiquín y de los primeros auxilios y asistencia a accidentados de obra.
- **Trabajadores formados en las técnicas de primeros auxilios**, técnicas de asistencia a accidentados y formación de extinción de incendios. Brigada de Seguridad, todos los encargados, capataces y mandos intermedios.







- **Organigrama preventivo de emergencias, encabezado por el Jefe de obra (Jefe de Emergencia) y el Técnico de seguridad como responsable de la primera intervención**, junto con la brigada de seguridad y los recursos preventivos y trabajadores asignados.
- Responsable de primeros auxilios con formación específica y trabajadores formados en todas las áreas de trabajo.
- El encargado de seguridad, los recursos preventivos y los trabajadores designados tendrán un **listado de todos los teléfonos de emergencias y de todas las compañías de servicios. Dispondrán asimismo de un protocolo de actuación para cada emergencia.**

4.4 Actuaciones en caso de emergencia

Todos los protocolos de actuación en función de las situaciones y medios de emergencias se desarrollarán en un PAE que será incluido en el Plan de Seguridad de la obra.

En caso de **ACCIDENTE LABORAL** y dependiendo de la gravedad se seguirán las siguientes actuaciones:

- Valoración y tratamiento en obra con los medios propios, Responsables de primeros auxilios.
- Valoración y traslado con medios propios al hospital o centro asistencial dependiendo de la gravedad.
- Comunicación con los servicios de emergencias para asistencia de ambulancia de traslado del accidentado.

En caso de un **accidente de tráfico** que afecte a la obra o en el entorno de la obra, se procederá a señalizar la zona para evitar que se produzcan nuevos accidentes. Llamada a los servicios externos de emergencia 112 y Guardia Civil. Control de la situación hasta la llegada de los medios externos.

En caso de **incendio en obra**. Evacuación, según los protocolos, de los trabajadores con riesgo de ser afectados. Aviso al responsable de intervención e intento de control por medios propios. Si el conato de incendio no es controlable aviso a medios externos: emergencias 112 y bomberos.

En caso de **rotura de servicios**, primero se pondrán a salvo todos los trabajadores que pudieran estar afectados. Se avisará inmediatamente al encargado de primera intervención que avisará de inmediato a la empresa propietaria del servicio afectado. Se paralizará la actividad en el entorno del incidente y se señalizará un perímetro de seguridad.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Considerar siempre en los accesos a las zonas de trabajo la planificación de las rutas de evacuación ante un posible accidente. Estas rutas estarán despejadas y correctamente mantenidas para el paso de los vehículos y servicios de emergencia.

Para que todo el personal de obra sepa cómo actuar en caso de emergencias, se propone la realización de simulacros cada 6 meses.

Todo accidente o incidente dará lugar a una investigación a fin de determinar sus causas y planificar y evitar situaciones futuras similares. La investigación de los accidentes e incidentes se trasmitirá en las reuniones de la Comisión de Vigilancia Preventiva.

El PAE se irá actualizando periódicamente en función del avance de la obra y especialmente en función de los cambios en caminos de acceso y del avance de las estructuras.

4.5 Coordinación con medios externos



En caso de una emergencia que requiera de actuación de medios externos se contará con los datos de contacto. La activación del Plan de Emergencia exterior se adoptará por el Jefe de emergencia (Jefe de Obra) o por el Jefe de Intervención (Técnico de Seguridad) tras el conocimiento y valoración de la emergencia. Se establecerá un punto de encuentro con los medios externos debidamente señalizados situados en algunas Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA). En la coordinación con los medios externos (Policía, Guardia Civil, Bomberos, Ambulancias) se facilitará la localización del punto de encuentro.

En caso de una emergencia, el encargado o el recurso preventivo que se encuentre en el tajo acudirá al punto de encuentro comunicado a los servicios de emergencia para recibirlos y acompañar al lugar del siniestro.

HOSPITALES, CENTROS DE ASISTENCIA PRIMARIA, TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE EMERGENCIA.

En el Plan de Emergencia incluido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el Contratista Principal de las obras, se adjuntará (al igual que deberá extraerse y colocarse en el panel de seguridad de la obra, claramente visible para todos los intervinientes en la misma), un cuadro como el que se indica a continuación, que contenga, como mínimo, los datos reflejados en éste:

EMERGENCIAS	112
HOSPITAL	Hospital Universitario San Cecilio Avda de la Investigación, s/n, 18016, Granada Tlf.: 958 02 88 27
CENTRO DE SALUD	Centro de salud Dúrcal CL antigua nacional 323, vía servicio, 18650, Dúrcal, Granada Tlf.: 955 77 95 53 Tlf.: 955 77 95 54
CENTRO ASISTENCIAL MUTUA	El que corresponda.
POLICÍA LOCAL* *Para comunicar con el resto de servicios (Policía Nacional, Guardia Civil, Protección Civil, Parque de Bomberos, etc.), marque el número de EMERGENCIAS: 112	Policía Local de Órgiva Calle Dr. Fleming, 1 Bajo, 18400, Órgiva (Granada) Tlf: 958 78 42 97
JEFE DE EMERGENCIA OBRA	El que corresponda.
SERVICIO MÉDICO OBRA	El que corresponda.
DEPARTAMENTO SEGURIDAD OBRA	El que corresponda.
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN OBRA	El que corresponda.

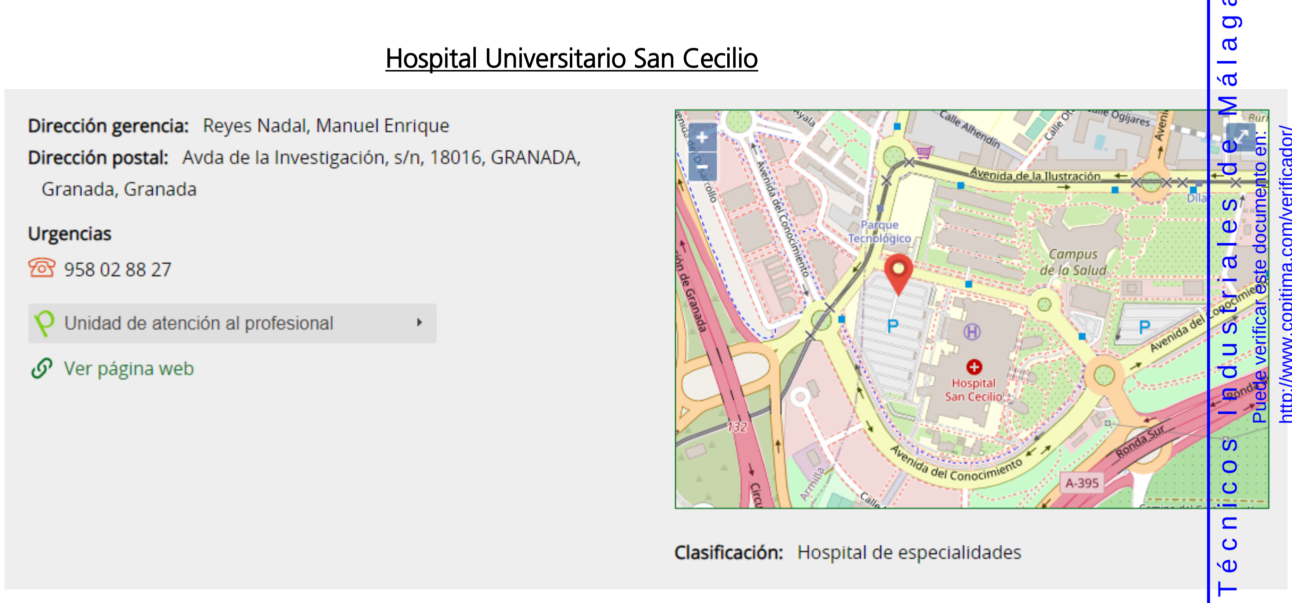
Asimismo, tanto en el Plan de Emergencia/Plan de Seguridad y Salud del Contratista adjudicatario de las obras, como en lugar bien visible en panel informativo de seguridad y salud de obra, se deberán

reflejar los recorridos y distancias de evacuación a los centros asistenciales más cercanos, como mínimo, Hospital (urgencias) y Centro de Salud (atención primaria).

En el caso que nos ocupa, éstos serían:



Hospital Universitario San Cecilio



Dirección gerencia: Reyes Nadal, Manuel Enrique

Dirección postal: Avda de la Investigación, s/n, 18016, GRANADA, Granada, Granada

Urgencias

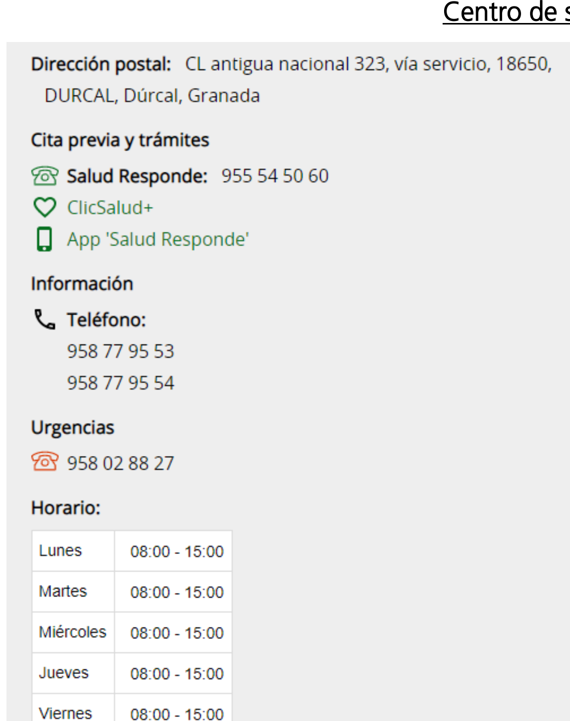
958 02 88 27

Unidad de atención al profesional

Ver página web

Clasificación: Hospital de especialidades

Centro de salud Dúrcal



Dirección postal: CL antigua nacional 323, vía servicio, 18650, DURCAL, Dúrcal, Granada

Cita previa y trámites

Salud Responde: 955 54 50 60

ClicSalud+

App 'Salud Responde'

Información

Teléfono:

958 77 95 53

958 77 95 54

Urgencias

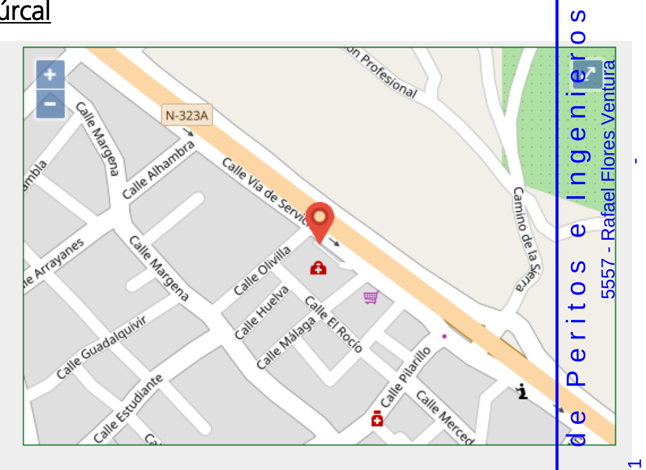
958 02 88 27

Horario:

Lunes	08:00 - 15:00
Martes	08:00 - 15:00
Miércoles	08:00 - 15:00
Jueves	08:00 - 15:00
Viernes	08:00 - 15:00

dmetropolitanogranada.sspa@juntadeandalucia.es

Redes sociales:



Dirección del centro: De la Morena Bravo, Adela

Dependencia: Distrito Metropolitano de Granada

Zona básica: Valle de Lecrín

Área hospitalaria de referencia: Hospital Universitario San Cecilio







5 Descripción de los trabajos y medidas preventivas.

5.1 Identificación de los riesgos evitables en los trabajos.

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de Seguridad y Salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

5.2 Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

5.2.1 Riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos

En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, se determinará un programa de orden y limpieza para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, deshechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

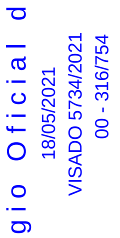
Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalizarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.









5.2.2 Riesgos de caída a distinto nivel

En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 1,8 metros de altura (Se considerará trabajo en altura, cualquier actividad que realice un trabajador en un lugar en el que exista una diferencia de cota superior a 1,8 metros entre sus pies y la cota base del terreno hacia el que puede proyectarse en la caída, incluyendo los accesos y salidas de dicho lugar. No se considerará como trabajo en altura el tránsito por escaleras fijas de edificios.). Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado, ...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

5.2.3 Riesgos de caídas de objetos y cargas

En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su Plan de Seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.









Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

5.2.4 Riesgos de atrapamientos por o entre objetos en zanjas y excavaciones

En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas…. En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico. El citado estudio establece en su apartado 6 "comentarios sobre el movimiento de tierras" que en caso de tener que realizar zanjas de alturas reducidas (hasta 1 metro) los taludes de las mismas pueden realizarse verticales, para alturas mayores se recomienda utilizar un talud 1H:1V o más tendido.

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos y perfiles metálicos se colocarán de forma que no pueden rodar o desprenderse, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

5.2.5 Riesgos por atropello o golpes con vehículos

En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado del de personas, sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

Siguiendo el manual de buenas prácticas en aparcamientos del promotor**, se debe estacionar el vehículo solo en las áreas delimitadas para ello y con el frontal del vehículo en sentido de salida a la vía.**

5.2.6 Riesgo por contactos eléctricos

En evitación del riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado "Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO" del presente estudio, se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de Seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.



En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas
- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

5.2.7 Riesgo de incendio

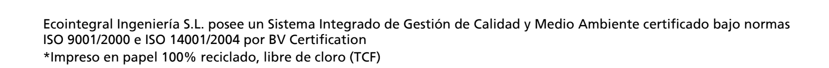
Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

5.2.8 Afecciones a terceros

En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su Plan de Seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la



obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra…) y que impidan afecciones al entorno.

5.2.9 Riesgos en la utilización de andamios

En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

5.2.10 Equipos de protección individual obligatorios en obra

Sin perjuicio las prescripciones técnico-preventivas indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes.
- Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad.
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etcétera.

5.2.11 Zonas de almacenamiento y acopios

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:

Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.



Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha establecido, la altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.

En el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en todos los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, y se facilitará el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y de los equipos a través de los mismos.

Se señalizarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.







No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.

Para la descarga de materiales mediante grúas autopropulsadas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionándoles sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.

Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.

Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.

En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.

No se almacenarán combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones; se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.

En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guie y delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.

Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.

El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohíbe el acopio de material a menos de 2 m. del borde de la excavación.







En todos los casos se mantendrán unas distancias de seguridad de los acopios a los bordes de la zanja, de forma que no se produzcan sobrecargas que puedan ocasionar hundimientos o desprendimientos de tierra.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

El acopio de ladrillos sobre vanos, plataformas de trabajo, andamios, etc., se efectuará distribuyéndolos por su superficie (repartiendo la carga), evitando su acumulación puntual y concentrada.

Se dispondrán de extintores de incendios portátiles polvo químico seco en lugares muy accesibles y sin obstáculos que impidan el acceso.

Se evitarán focos de calor capaces de hacer arder materiales dentro del almacén.

Medidas preventivas en acopios de tierra y áridos

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tierra y áridos en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado. Se respetarán las distancias máximas de aproximación de tierras a

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

5.2.12 Descarga de materiales

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.

Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.

Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas.



Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta...).

Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.

Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.

5.2.13 Almacenamiento de productos inflamables

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo, deberá tener en consideración lo siguiente:

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

El almacenamiento de estos tipos de productos, así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.

No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

En cualquier caso, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportaría el material necesario, y recogería el material sobrante.

5.2.14 Colocación y retirada de la señalización

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando un procedimiento para su colocación y retirada que, entre otras, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera

que los conductores lo vean antes que, a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC.

5.2.15 Instalación eléctrica provisional de obras

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y móviles de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. Con carácter mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC´s complementarias que resultaran de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrados en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además, deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.



- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión-desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente estarán ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

La instalación eléctrica provisional cumplirá, además, las siguientes prescripciones:

- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, ...
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se deberá prohibir el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.



- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de un fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (uso de herramientas alimentadas mediante batería...), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

5.2.16 Iluminación de tajos

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando lámparas de más de 100 W.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.

En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.

5.3 Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas

5.3.1 Trabajos no constructivos

5.3.1.1 Topografía y replanteo.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía especializado, formado por Topógrafos y peones, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos

los datos geométricos, para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.

La siguiente secuencia relaciona los trabajos a realizar por el equipo de topografía diariamente, desde el inicio de los trabajos hasta su finalización:

Se realizan de forma conjunta entre el topógrafo y el ayudante de topografía

En lo que respecta al seguimiento topográfico, éste será constante en el proceso constructivo de la obra. Este departamento deberá instalar niveles y/o referencias fijas, trazar y verificar que lo indicado en el contrato se cumpla con las tolerancias definidas en los documentos contractuales del proyecto.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo / camioneta.
- Nivel topográfico.
- Equipamiento topográfico: nivel topográfico, mira topográfica aluminio, jalones y prismas, cinta métrica y trípode.
- Marcadores (pinturas, sprays, estacas y clavos).
- Martillo.
- GPS.
- Trípodes.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, tormentas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes (EN 345 S1+P) para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).





- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra correspondiente.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, anti inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos, malla tipo stopper.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad (en trabajos en altura), Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

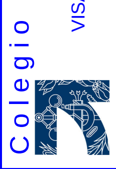
En aquellos trabajos que se observe riesgos catalogados como especiales (caída en altura o sepultamiento) de forma obligatoria, deberá estar presente un recurso preventivo.











5.3.1.2 Trabajos de reconocimiento arqueológico

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Existe en los planos de Proyecto una zona delimitada por la aparición de restos arqueológicos. En un principio no se esperan trabajos de esta índole, aunque en previsión de que pudiesen ejecutarse por la cercanía de la zona, dejaremos incluida esta actividad en el documento.

Estos trabajos consisten en el monitoreo a cargo de un arqueólogo, durante todos los trabajos de movimientos de tierra que se hagan durante el proyecto.

Las actuaciones arqueológicas, se llevarán a cabo de la siguiente forma:

1. Establecimiento de un perímetro de protección alrededor de los yacimientos arqueológicos y conjuntos etnográficos. Este balizamiento se realiza con ferrallas o corrugados de 1,50 metros de altura, que son clavados en el suelo con la ayuda de una maza. Estas ferrallas, se protegen y señalizan con setas de plástico de color naranja o rojo para una mayor visibilidad. Las ferrallas quedan unidas con una banda de cinta de obra, para evitar que los elementos patrimoniales sean afectados por los agentes de la obra civil.
2. Se deberá realizar el control y supervisión arqueológica directa de todos los movimientos de tierras generados por la obra -por parte de un arqueólogo expresamente autorizado-, realizando la conservación in situ y documentación (informes arqueológicos, memorias y fichas de inventario de Carta Arqueológica) de los bienes inmuebles y de los restos muebles que puedan aparecer. El arqueólogo revisará todos los movimientos de tierras generados por la obra civil, inspeccionando zanjas, perfiles y cualquier terrera generada. Siempre respetando la distancia de seguridad de la maquinaria que esté trabajando.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamiento por deslizamiento o derrumbes del terreno.
- Cortes por objetos o herramientas
- Polvo

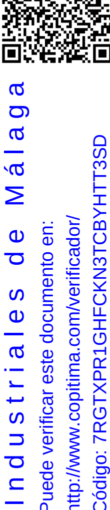
MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de ingresar a una excavación se debe realizar una inspección visual de las paredes del terreno, con el fin de detectar posibles agrietamientos u otra falla en el mismo.
- Utilizar en todo momento escaleras para el ingreso y salida de la excavación, estando terminantemente prohibido utilizar para ello las paredes de la excavación.
- Inspección de la zona de trabajo y entorno.









- No se accederá al interior de la excavación sin previamente acondicionar los taludes para evitar riesgo de sepultamiento. La adecuación de los taludes se realizará cumpliendo la NTE-ADV de 1976.
- En el caso de excavaciones de más de 2,00 m, será obligatorio el cerramiento o protección de los bordes de la excavación.
- Delimitar el área de trabajo y/o instalar señalética indicando el peligro de las maquinarias pesadas en el sector.
- Coordinar el movimiento de la maquinaria. Se deberá tener un señalero que lo guíe cuando el trabajo lo precise.
- No acceder a zona de trabajos habiendo maquinaria en movimiento. Se debe de permanecer siempre fuera del radio de acción de la máquina.
- Estar atento a las condiciones del entorno.
- Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.
- Seguir las normas de circulación establecidas; las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se puedan dar en las áreas de trabajo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Bocina de alarma.
- Camión cisterna de agua.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

5.3.1.3 Montaje de instalaciones provisionales de obra.

DESCRIPCIÓN







Comprenden en este apartado el montaje de las instalaciones que de forma provisional se dotará a la obra para que sea posible la ejecución de los trabajos proyectados, y que comprenden:

- Instalaciones de higiene y bienestar. (Comedores, aseos, caseta botiquín, etc.…)
- Zonas de acopio.
- Instalación eléctrica.
- Iluminación de obra.

Esta unidad de obra, comprende las siguientes actividades:

Nivelación del terreno:

Se verificará que el terreno esté nivelado, de no ser así y de encontrarse material acumulado en el área, se procederá a realizar la nivelación con excavadora, retroexcavadora o con herramientas manuales. Una vez que ingresen los camiones y se posicionen, delimitar y señalizar el área según el lugar asignado por la empresa mandante para la instalación de los contenedores, manteniendo precaución con desniveles significativos o vías de evacuación. De ser necesario utilizar la excavadora, ésta debe ser trasladada escoltada hasta el punto de trabajo, respetando velocidades y señalética.

Traslado, descarga e instalación:

Para el traslado, descarga e instalación de los contenedores, el contratista coordinará con las empresas subcontratistas todas las operaciones que signifiquen un traslado, izaje y montaje de contenedores en el interior de la zona de trabajos.

Descarga de contenedores e instalación de durmientes:

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua u otras casetas).

Se seguirá en todo momento las medidas de seguridad para manipulación de cargas con grúas autocargantes y grúas móviles autopropulsadas. Se establecerán las figuras intervinientes en la maniobra, la planificación de los trabajos y los requisitos de los accesorios para la elevación.

- En primera instancia ingresa al área el camión rampla con los contenedores; una vez posicionado hace ingreso el camión pluma o grúa y se posiciona en forma paralela al camión rampla; una vez posicionados ambos camiones, se procede a delimitar el área, colocar la señalética respectiva a la maniobra a realizar y, posterior a esto, se procederá a colocar durmientes de acuerdo a largo del contenedor y nivel de piso, de acuerdo a nivelación de terreno. Estos durmientes deben quedar nivelados, para posicionar el contenedor, manteniendo precaución. Para evitar sobreesfuerzo, cada durmiente se trasladará o moverá con dos personas como mínimo, antes de iniciadas las maniobras de descarga.
- Una vez llegado el contenedor a obra, el camión pluma o grúa se posicionarán bajando las patas de apoyo para realizar la maniobra de descarga del contenedor según procedimiento.
- Se montará el contenedor según procedimiento específico de montaje según fabricante.
- Se retira la delimitación, se suben las patas de apoyo del camión o grúa y se retira del área.
- La conexión eléctrica se realizará con generador.

Trabajos al interior del contenedor:

El personal instalará el mobiliario e iniciará los trabajos de iluminación del contenedor y conexión eléctrica hasta el punto de conexión final. Este trabajo será realizado por profesional cualificado, con los materiales adecuados.

Instalaciones eléctricas provisionales:

Aquellas actividades que se realizan en una obra para proveer de servicio eléctrico a los trabajos, consistirán básicamente en un tendido general de líneas eléctricas, cuadros y alimentación de fuerza para maquinaria, oficinas, almacenes, baños, lugares de tránsito, patios, etc. Deberán cumplir lo siguiente:

a. Cumplir con la normativa de instalaciones eléctricas vigente (conexión a malla de tierra, diferenciales, etc.).
b. Cualquier intervención eléctrica debe ser hecha sólo por personal autorizado con competencia técnica y capacitada.
c. No deberán existir conexiones desnudas o sin su respectivo aislamiento.
d. Todo cuadro eléctrico deberá contar con diferencial y cable a tierra.
e. El cuadro general de obra deberá permanecer cerrado con llave.
f. El generador de corriente deberá estar aislado por un cerco duro y con su respectiva señalética.
g. No se energizará la instalación de obra hasta que no se dé por finalizada la actividad y se verifiquen todas las instalaciones eléctricas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma o grúa.
- Estrobos, cadenas y grilletes (certificados).
- Conos de seguridad.
- Vientos (cuerdas).
- Elementos de madera (almohadillas).
- Herramientas menores (chuzos, palas, tenazas, etc.).
- Extintores.
- Escalera telescópica.
- Herramientas de izado y arriostramiento.
- Generador eléctrico.
- Cableado eléctrico.
- Elementos de comunicación (radio, emisora, etc.).
- Elementos de seguridad (letreros, carteles y señalética).

RIESGOS

- Vehículos o equipos en movimiento / atropello, choque, colisión o vuelco.
- Carga suspendida / aplastamiento, atrapamiento de extremidades, cortes o golpes.







- Exposición a radiación UV / deshidratación y afectación dérmica.
- Desenganche de equipos de levante / caída a distinto nivel y al mismo nivel / caída de objetos.
- Derrame de hidrocarburos.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Manipulación de herramientas / golpes, cortes, proyecciones o daño material.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Coordinar el movimiento de la maquinaria pesada. Se deberá tener un señalero que guíe cuando el trabajo lo requiera.
- Estar atento a las condiciones del entorno y respetar la señalización.
- Seguir las normas de circulación establecidas, las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.
- Los conductores sólo transitarán por caminos habilitados y señalizados.
- El conductor debe usar siempre el cinturón de seguridad.
- El conductor está obligado a conservar la distancia suficiente entre el vehículo que conduce y el vehículo que lo precede, que le permita si se produce la detención de éste, una maniobra segura, teniendo en cuenta la velocidad y las condiciones de la vía.
- El conductor mientras esté conduciendo, tiene prohibido establecer comunicación con otra persona mediante el uso de un teléfono móvil.
- Si el vehículo se encuentra detenido y va a permanecer en el lugar, apagar el motor, colocar el freno de mano y poner el sistema de transmisión en neutro antes de abandonar el vehículo. Si el lugar de permanencia no es un estacionamiento acondicionado, colocar las cuñas en los neumáticos. Está prohibido conducir con el motor en punto neutro o apagado.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izaje, deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izaje deberá contar de guías para estabilizar la carga.
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izaje.
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos.
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones del equipo, en español.
- Todo el personal usará ropa de manga larga, protector solar, lentes de seguridad con filtro UV y casco de seguridad.

- Todos los frentes de trabajo dispondrán y contarán con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra trabajando.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión, se deberá realizar por una escalera.
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés.
- En el caso de realizarse trabajos de altura, al enganchar y desenganchar los contenedores, se dispondrá de un punto de anclaje con resistencia suficiente, y de un sistema anticaída con absorbedor de energía.
- Interrumpir los trabajos de demolición en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo a los datos meteorológicos de la Agencia Estatal de Meteorología.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check-list del equipo.
- Debe tener un kit antiderrame.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos eléctricos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado y/o sin saber cómo se comporta la electricidad.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.
- Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: o aislar de cualquier fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar mediante la apertura de los aparatos de corte más próximos a la zona de trabajo o bloquear en posición de apertura cada uno de los aparatos de corte, colocando en

su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. Este cartel será de material aislante, normalizado y llevará una zona blanca donde pueda escribirse el nombre de la persona que realiza los trabajos, o comprobar mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutros, ambos extremos de los fusibles o bornes, etc.), o no se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando. El cartel sólo será retirado por la persona que lo colocó y cuyo nombre debe figurar.

- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las siguientes medidas: o delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizando adecuadamente, o aislar las partes conductoras desnudas, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes, etc. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como un trabajo en tensión, o siempre que se realicen trabajos en tensión, el trabajador irá provisto de la protección personal correspondiente (botas, guantes ignífugos, aislantes para la tensión y mecánicos, ropa con protección frente a riesgo eléctrico categoría III clase 2, casco con pantallas protectoras, etc.), y conocerá los procedimientos de trabajo a aplicar.
- Deberá poseer la formación, acreditación y autorización correspondiente para la realización de los trabajos eléctricos.
- Se cumplirá durante los trabajos eléctricos de conexión eléctrica lo dispuesto en el RD 614/2001.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Ropa de trabajo, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Específico para trabajos con tensión BT:

- Calzado de seguridad dieléctrico.
- Chaleco reflectante ignífugo.
- Casco de protección con pantalla inactínica.
- Guantes ignífugos.
- Guantes dieléctricos clase 0.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo ignífuga CAT III CLASE 2: pantalón, camisa y chaqueta.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

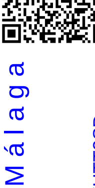
Se considerará riesgos especiales la manipulación de elementos prefabricados pesados (entendiéndose como tal la manipulación y puesta en su lugar definitivo de las casetas de obra).

Frente a estos riesgos el contratista deberá cumplir las previsiones establecidas en el R.D. 837/2003 referente a grúas móviles autopropulsadas.

En toda la maniobra completa, deberá estar presente un trabajador designado como recurso preventivo, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.







Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura) por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo.

El contratista tendrá que aplicará el art. 15 de la Ley 31/95, trabajos que se realicen en altura en los que sea posible que el operario ejecute su trabajo sobre plataforma estable, se utilizarán los medios auxiliares necesarios, limitando el uso de sistemas anticaídas a aquellos casos en los que por orografía del terreno no sea posible adoptar otra solución.

5.3.1.4 Acopios de materiales

DESCRIPCIÓN

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales con la ayuda de grúas autopropulsadas y camiones grúa (por medio de elementos de izado como eslingas, cadenas o útiles específicos), realizándose los acopios en los lugares destinados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

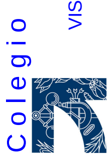
- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.





- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja. El transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje. Para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.
- El izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa, será inferior a 90°.
- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando ésta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos; al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán. En caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.





- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97, respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro el manejo de la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 60 km./h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado, el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- La altura de los acopios no superará los 2 m.
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizar o rodar (tubos, armaduras prefabricadas, etc.), deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Cartel informativo.
- Señalización de seguridad.
- Vallado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de




los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos, estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras, que supervise y dirija las operaciones de izado de éstas.

5.3.1.5 Pruebas y ensayos. Ensayos geotécnicos.

Se realizarán ensayos en obra de distinto tipo. De estos ensayos, previamente al comienzo de los trabajos, se realiza el reconocimiento geotécnico del terreno (Estudio Geotécnico).

DESCRIPCIÓN

Antes de acometer cualquier proyecto u obra o edificación, es necesario conocer las características del terreno involucrado. Con este fin, se debe realizar un reconocimiento geotécnico del terreno, cuyos objetivos son:

- Definición de la tipología y dimensiones de cimentaciones y obras de contención, de tal forma que las cargas generadas por estructuras, excavaciones y rellenos, o las cargas soportadas por empujes del terreno, no produzcan situaciones de inestabilidad o movimientos excesivos de las propias estructuras o del terreno, que haga peligrar la obra estructural, o funcionalmente.
- Determinación de problemas constructivos:
  - Determinación del volumen, localización y tipo de materiales que han de ser excavados, así como la forma y maquinaria adecuada para llevar a cabo dicha excavación.
  - Localización y caracterización de materiales para préstamos.
  - Problemas relacionados con el agua:
    - Profundidad del nivel freático.
    - Riesgos debidos a filtraciones, arrastres, erosiones internas, sifonamiento, acción de la helada, etc.
    - Influencia del agua en la estabilidad y asiento de las estructuras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo para el transporte de personal.
- La maquinaria necesaria para el ensayo a realizar.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, erosiones o golpes contra objetos y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.



- Atropellos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras, solicitando la persona que acompañará durante la visita.
- Se tendrá que hacer uso de los equipos de protección individual del tajo en cuestión; como mínimo se dispondrá de chaleco, botas, ropa de trabajo adecuada y casco.
- Tener presente la señalización de seguridad que hay en obra, obrando en consecuencia y atendiendo sus indicaciones que tienen carácter obligatorio.
- Al entrar en la obra, diríjase a las casetas de obra y evite transitar por el interior de la misma sin ir acompañado de personal autorizado.
- Tenga presente en cada momento la situación de los trabajadores que se encuentran cerca suya, y el trabajo que se está realizando, para evitar riesgos añadidos a su proximidad.
- Esté pendiente de las maniobras y circulación de vehículos y maquinaria.
- No circule o permanezca bajo cargas suspendidas.
- Mantenga una distancia prudencial (2 m. aprox.) de las excavaciones y zanjas. Si debe de acceder a una excavación, hágalo por lugar seguro.
- Nunca realice su actividad o transite por plataformas con una anchura inferior a 60 cm y sin protección de borde.
- No realice funciones ajenas a su trabajo.
- Utilice en todo momento las herramientas y útiles acordes a la muestra de ensayos a recoger.
- En caso de hacer mediciones de compactación del terreno, tenga en cuenta que lleva un aparato radiactivo y que debe de llevar permanentemente un dosímetro.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

Las propias para el ensayo a retirar.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras. El contratista deberá nombrar un responsable que acompañe siempre a este tipo de visita en la ejecución de sus trabajos.

5.3.2 Trabajos previos

5.3.2.1 Ejecución de accesos a obra desde vías públicas

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de construcción de los viales para el acceso al recinto de obra. Los caminos serán ejecutados con maquinaria de movimiento de tierras, según las condiciones del terreno.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Excavadora
- Bulldozer
- Camión
- Motoniveladora
- Equipos de compactación
- Camión de Riego
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello por vehículos o maquinaria.
- Ruido.
- Polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerá señalización de tráfico en las carreteras de acceso, limitando la velocidad de circulación.
- Las dimensiones de los caminos serán las adecuadas para permitir la circulación en doble sentido, respetando las distancias de seguridad. Cuando no sea posible, se establecerá señalización de preferencia de paso y se utilizará como vía de único sentido.
- Durante toda la ejecución, se realizará periódicamente humectación de los caminos, si se precisa, con el fin de minimizar la producción de polvo y mejorar la calidad del aire y la visibilidad.
- Siempre que se realicen trabajos cercanos a las vías de circulación que la invadan parcialmente, se contara con señalista que regule el tráfico.







- Evitar la permanencia de personas en el radio de acción de la maquinaria.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Señalización provisional de obra en carreteras de acceso.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad (en proximidad a tráfico serán de clase 3 conforme a NTP 718), de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

5.3.2.2 Movimiento de tierras. Desmontes y terraplenes.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la excavación de los terrenos existentes mediante el empleo de maquinaria de movimiento de tierras, recogida y carga del material en camiones basculantes para su posterior transporte a vertedero o dentro de la obra para la formación de explanadas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Bulldozer
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Compactadores
- Camión de riego

RIESGOS

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel

- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos, se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles - señales de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Los anchos de los caminos de circulación se adaptarán al que permita el cruce de los dos vehículos más anchos.
- El contratista establecerá normas relativas a circulación de vehículos en su Plan de seguridad y salud.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido

- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

5.3.2.3 Vallado perimetral.

DESCRIPCIÓN

El trabajo previsto consiste en la instalación de cerramiento perimetral alrededor de la obra o instalación para delimitarla y evitar el acceso de personal no autorizado.

La instalación del vallado definitivo debe priorizarse por parte del contratista, con el fin de disponer lo antes posible de un medio esencial de control de acceso de personas ajenas a la obra.

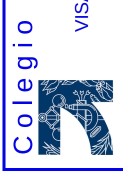
MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Minicargadora
- Herramientas manuales
- Barrena
- Camión hormigonera
- Generador
- Martillo neumático para zonas de material duro
- Escaleras de mano tipo tijera
- Equipo de oxicorte o similar
- Vehículos para transporte del material.

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes, cortes
- Contactos eléctricos





MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- En caso de simultaneidad de estos trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que los desarrolle.
- Para las maniobras de vehículos o maquinaria, el conductor se auxiliará de un operario señalista, estando dicho operario siempre retirado del radio de acción del vehículo/máquina y visible para el conductor.
- La puesta en obra del hormigón se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras.
- Se tendrán en cuenta las consideraciones relativas a manipulación manual de cargas.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización de seguridad.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de loneta-cuero, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La actividad de vallado no implica en principio riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como puede ser el caso si dichas tareas concurren con otras.

5.3.3 Ejecución de canalizaciones

5.3.3.1 Excavación de zanjas. Extendido de cama de arena y relleno de zanjas.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la excavación en zanja con medios mecánicos, extendido de cama de arena y relleno de zanja con tierras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones

- Compactador
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente al comienzo de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- En todos los bordes de las excavaciones se colocará balizamiento. Se podrá disponer balizamiento en uno de los lados de la zanja y un cordón continuo de tierras en el otro.
- En el caso de zanjas que supongan riesgo de caída de altura (profundidad de 1,8 metros o más), se protegerán con barandillas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Se mantendrán en todo momento limpios y saneados los bordes superiores de las excavaciones.
- El material procedente de la excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán al menos a 2 metros del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno, según estudio geotécnico o justificación técnica.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria.
- Si la zanja tiene más de 1,30 metros de profundidad y por condicionantes del entorno no se pueden adoptar taludes estables, se dispondrá entibación.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (por ejemplo, zona de cruce de servicios).
- En el caso de ser necesaria entibación, el contratista especificará en su Plan de seguridad y salud el tipo de entibación, así como el procedimiento para su montaje, utilización y desmontaje.
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 metro, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciará la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Relleno de zanja:

- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas.

- En caso de retirada necesaria de balizamiento o protecciones de borde de excavación, únicamente se retirará temporalmente la parte necesaria para la aproximación de las máquinas.
- Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m., como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Malla de polietileno tipo stopper
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Mascarilla de protección contra partículas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

5.3.3.2 Montaje y conexionado de cables de baja tensión

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de baja tensión en zanjas, así como su conexionado.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria

- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

5.3.3.3 Montaje y conexionado de cables de media y alta tensión

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de media tensión en zanjas, así como su conexionado.

El montaje se realiza instalando las bobinas en la caja de un camión de transporte. En la caja se instala una devanadora para desenrollar el cable y un brazo de aproximación del cable a la zanja. Conforme se el camión va avanzando por el camino paralelo a la zanja, se va tendiendo este en el interior de la misma.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo de transporte
- Soporte para bobina de cableado
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Atrapamientos
- Choques o golpes





- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Extracción del cable: La bobina se suspende por medio de un eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina. Los pies de soporte del eje, deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación.
- Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo con capacidad de carga suficiente y soportada por el eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo.
- Se dispondrá de dispositivo de frenado para las bobinas.
- Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante medio de comunicación eficiente.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.
- Existirá comunicación entre el/los operarios situados en la caja del camión y el conductor.
- La caja del cambión tendrá protecciones perimetrales para proteger a los trabajadores situados en el mismo. Si el mecanismo lo permite, usando una devanadora, se evitará la presencia de trabajadores en la caja del camión.
- El avance del camión se realizará a baja velocidad; menos de 5Km/h.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

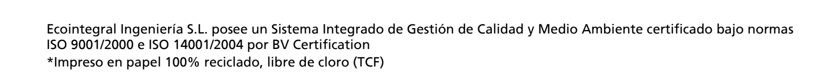
En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

5.3.3.4 Montaje de cable de red de tierras.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de red de tierras en zanjas.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.



Se prevé que los empalmes serán de tipo soldadura aluminotérmica.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales
- Equipo para soldadura aluminotérmica

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor
- Quemaduras
- Incendio

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina de tiro se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Durante la realización de soldadura aluminotérmica, se atenderán las instrucciones de seguridad de su fabricante. Los operarios se mantendrán a una distancia de seguridad suficiente para evitar proyecciones del material que produce la reacción a su encendido.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Extintores

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de protección térmica

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

5.3.4 Ejecución de sistema de comunicación y vigilancia







5.3.4.1 Ejecución de zanjas y canaletas.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se llevará a cabo generalmente para la ejecución de canalizaciones de servicios (agua, gas, suministro eléctrico, telecomunicaciones, etc.). Se utilizarán además medios mecánicos cuando el terreno sea duro y la longitud de las zanjas necesite de grandes rendimientos.

En este caso, serán para alojar las canaletas de los cables de comunicaciones y control.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión de transporte.
- Compactadores y rodillos compactadores manuales.
- Compresor.
- Herramientas manuales.
- Martillo neumático.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Retroexcavadora mixta.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos móviles.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Polvo.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente a la iniciación de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (1,8 o más metros), se protegerán con barandillas. Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación, no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.

- Si la zanja tiene más de 1 m de profundidad, y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (ejem: zona de cruce de servicios).
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m. el nivel superior del terreno.
- Las entibaciones o partes de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.
- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente, para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde, será realizada por el encargado del tajo.
- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno, sólo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m. de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y de barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos, y especialmente aquellas que afecten a zonas de viales o de paso, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que se aprecie se comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Baliza luminosa portátil.
- Barandilla provisional.
- Barrera tipo New Jersey portátil.







- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, cinturón y muñequera antivibratorio (trabajos martillo neumático), Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad, el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno. Por ello, se adoptarán unos taludes mínimos de 1/1 para toda excavación de más de 1 m de profundidad. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades, para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en el Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

Los riesgos de caída a distinto nivel, aparecerían en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé la prevención de este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas, así como mediante la colocación de protecciones de borde.

5.3.4.2 Montaje de cable de comunicaciones y control.

DESCRIPCIÓN

El cableado de comunicaciones discurrirá por canalizaciones de conjuntos de tubos de PVC recubiertos de un hormigón de poca resistencia. Estas canalizaciones son generalmente las menos profundas, a excepción de las acometidas eléctricas de B.T. o de las conducciones de la iluminación.

Esta unidad está desglosada en las siguientes actividades:

- Apertura de zanja y refino (actividad analizada en el apartado anterior).
- Carga y transporte de tierras sobrantes de la excavación con camión hasta vertedero autorizado (actividad analizada en el apartado anterior).
- Solera de hormigón.
- Ejecución de prisma tubular formado por tubos de polietileno de alta densidad, protegidos por un dado de hormigón H-175.
- Hormigonado hasta formar una protección superior del conjunto.
- Colocación de cinta de señalización, banda de protección y manguitos de unión.
- Arqueta de entrada prefabricada de hormigón de dimensiones según proyecto para unión entre las redes, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos de tracción y tendido de cables.
- Relleno y compactación de zanja, y relleno lateral de arquetas con material granular seleccionado de aportación, en tongadas de 25 cm como máximo.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES







- Retroexcavadora, retropala mixta o miniretroexcavadora, para excavación de zanjas y carga de tierras (visto en el apartado anterior).
- Camión de transporte (visto en el apartado anterior).
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Dúmper pequeño o motovolquete.
- Herramientas manuales.
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas) (visto en apartado anterior).

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones).
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes con vehículo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Según los planos del proyecto, las profundidades máximas de las zanjas para las canalizaciones de telecomunicaciones, serán de 80 cm.

Teniendo en cuenta esta premisa y las previsiones del estudio geotécnico, no será necesario adoptar medidas especiales de protección por peligro de desprendimientos del terreno y los consiguientes riesgos de sepultamientos o atrapamientos.

En todo caso, las medidas a aplicar serán:

- Se mantendrán las medidas preventivas de observar las zanjas y adaptar los taludes de excavación al tipo y condiciones del terreno.
- Si el terreno está alterado o suelto, o existe presencia de agua o condicionantes de cargas externas, el contratista deberá analizar la estabilidad de la excavación y proponer un talud estable. En caso de realizarse zanjas de profundidad superior a 1 metro, se adoptará como mínimo el talud 1/1.
- En todo caso, incluso para zanjas menores de 1 m de profundidad, los laterales tendrán talud para evitar desprendimientos. Se sanearán los bordes, y se retirará de la parte superior de la excavación todo el material suelto con riesgo de desprendimiento.
- El ancho de las excavaciones deberá ser suficiente para permitir el montaje de los tubos de la canalización.
- Las excavaciones menores de 1 metro deberán estar valladas (valla tipo ayuntamiento) o balizadas (malla plástica de polietileno), en toda su longitud y a ambos lados. Este balizamiento se mantendrá mientras exista algún desnivel o discontinuidad provocado por la excavación.
- Los trabajos estarán separados con vallado o balizamiento del resto de actividades, para impedir el acceso de trabajadores ajenos a los mismos.
- Se dispondrá balizamiento con conos o barrera plástica tipo New-Jersey, para evitar la aproximación a los trabajos del tráfico de maquinaria y vehículos de obra.
- En las zonas de paso se instalarán pasarelas de paso sobre las zanjas.
- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras y para las hormigoneras.
- Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.

- En caso de retirada necesaria, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada en una zona, se repondrán las protecciones de borde hasta que se hayan eliminado los desniveles provocados por la excavación.
- Los tubos de las canalizaciones de comunicaciones, se manejarán a mano por dos operarios, que los suministrarán también manualmente para su posicionamiento en la zanja.
- Se deberá revisar el estado del paletizado de los tubos, para evitar su caída sobre los trabajadores. Los acopios del paletizado de los tubos, se realizará sobre superficies regulares y niveladas (horizontales). Se podrán acopiar en dos alturas, pero para su utilización deberá bajarse el palet superior, de forma que toda la manipulación se realice sobre palets directamente acopiados y apoyados en el terreno.
- Se evitará desflejar los tubos si se observan roturas en el paletizado, que puedan provocar la caída de los tubos.
- Las arquetas prefabricadas serán manipuladas con equipos mecánicos de elevación. Se utilizarán los puntos de enganche previstos por el fabricante.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria.
- En el caso de que durante la ejecución de los trabajos se produzca alguna interferencia con las actividades de otras empresas, el contratista deberá realizar la obligatoria coordinación de actividades empresariales con éstas. Hasta que no se haya realizado esta coordinación, informando a las citadas empresas de los riesgos y trasladadas las instrucciones de medidas a adoptar, estas empresas no podrán realizar sus trabajos. En todo caso se deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Topes para retroceso de camiones y máquinas.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Cinturón de protección dorso-lumbar, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Salvo que sea necesario ejecutar zanjas de profundidades superiores a 1 m, no se prevén riesgos especiales en la ejecución de canalizaciones de comunicaciones.

5.3.4.3 Montaje de postes, antenas y cámaras de vigilancia.

DESCRIPCIÓN

En la planta existirá un Centro de Control de Seguridad (CCS) desde el que se atenderán las operaciones de monitorización, parametrización, grabación y emisión de las señales y vídeo. El CCS será, por tanto, el centro neurálgico de todo el Sistema de Seguridad:

– Desde él se monitorizarán y gestionarán los subsistemas de Seguridad.
– Desde el CCS se establecerán todas las comunicaciones al exterior.
– En su interior se alojarán los principales elementos de centralización de señales e integración de subsistemas de seguridad, así como maniobras de iluminación sorpresiva.

Se asume, por tanto, la existencia de dicho Centro de Control donde se realizará la centralización de los subsistemas de Seguridad definidos en el Proyecto.

Para la correcta comprensión del Sistema de Seguridad a instalar, se describen a continuación los distintos subsistemas que lo conforman. Cada uno de ellos desempeña una función concreta y está compuesto por un grupo de dispositivos específicos.

Los subsistemas que conforman el Sistema de Seguridad del presente proyecto, son los siguientes:

– Subsistema de Detección de Intrusión.
– Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
– Subsistema de Control de Accesos.
– Red de Seguridad del PV.
– Subsistema de Centralización.

Los trabajos y actividades a llevar a cabo durante esta instalación del Sistema de Seguridad, llevarán asociados los riesgos que a continuación se exponen, debiéndose adoptar las medidas preventivas que se indican para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora.
- Miniretroexcavadora (postes).
- Camión de transporte (postes / tierras).
- Camión grúa (postes).
- Camión hormigonera (cimentaciones postes).
- Dúmper pequeño o motovolquete (tierras).

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes /cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Iluminación.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados, deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.





- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones, se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes en la instalación y las medidas preventivas que deben adoptar.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.
- En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Para la puesta en marcha de equipos e instalaciones, se dispondrá de un procedimiento de bloqueo y etiquetado previamente. Es necesario bloquear el suministro de energía al mecanismo que pudiera generar el riesgo de ponerse en funcionamiento.
- Es obligatorio señalizar con una tarjeta el bloqueo del dispositivo. Como mínimo en esta tarjeta se indicará: fecha de enclavamiento, nombre y firma de la persona que lo realiza, motivo del bloqueo y nombre y firma de la persona que va a trabajar en su área de influencia. El personal responsable además deberá estar presente en la colocación y retirada posterior del bloqueo.
- El personal afectado por el bloqueo debe recibir una charla por parte de su encargado explicándoles el alcance de los permisos, los riesgos y las medidas de seguridad a aplicar.
- Una vez bloqueado el equipo será obligatorio comprobar de forma efectiva la ausencia de energía y movimiento, en el lugar donde se van a realizar los trabajos.
- El responsable que instale un bloqueo o coloque la etiqueta, será el único autorizado a manipular o modificar dicho sistema de bloqueo o la etiqueta que lo señaliza. Está terminantemente prohibido a cualquier otra persona.
- Los trabajos eléctricos serán realizados conforme a la normativa específica de riesgo eléctrico. Los trabajos serán realizados sólo por trabajadores con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada o a su experiencia certificada según el caso.
- Los trabajadores deberán utilizar equipos de protección específicos para riesgo eléctrico.
- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- Está prohibida la entrada a cualquier espacio o recinto eléctrico de personas no autorizadas; además se señalizará en la entrada junto con la advertencia de peligro de muerte por electrocución.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

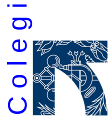
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Serán de uso obligatorio las protecciones personales correspondientes.
- Antes de hacer las pruebas se ha de revisar la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros mecanismos de accionamiento.
- En caso de presencia de trabajadores de diferentes empresas en una zona de riesgo, se asegurará la coordinación y cooperación de los mismos (CAE).
- Se adoptarán medidas de control (medición de explosividad) y medidas preventivas específicas siempre que se produzca un derrame y/o fuga que implique la presencia de personal en el área hasta que se restablezcan las condiciones normales de operación.
- Los detectores serán adecuados al tipo y condiciones de la sustancia a detectar, así como al rango de cantidades sobre las que debe actuar (límites de medición). El número de detectores y su posición dependerán de la geometría de la zona a proteger, la densidad de la sustancia y las áreas de posible acumulación de gases.
- Se utilizarán herramientas manuales antichispa.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y coordinación de trabajos que determine la Dirección de Obra.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria (cimentación postes).
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés de seguridad.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante, y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos en altura, estarán capacitados y autorizados para realizarlos.
- Los equipos de altura utilizados, estarán en perfectas condiciones y revisados por personal técnico (escaleras, plataformas elevadoras, etc.).
- Los elementos de seguridad para trabajos en altura como arneses, cinturones, etc., serán revisados periódicamente para garantizar su idoneidad.
- Se cumplirá durante los trabajos de conexión eléctrica, lo dispuesto en el RD 614/2001.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida (izado / montaje de postes).
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izaje deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas (izado / montaje de postes).











- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad (izado / montaje de postes).
- La maniobra de izaje deberá contar de guías para estabilizar la carga (izado / montaje de postes).
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izaje (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos (izado / montaje de postes).
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones de las máquinas y equipos de trabajo, en español.
- Para subir y bajar del camión o cualquier otra maquinaria similar, se deberá realizar por una escalera.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad aislante, Calzado de seguridad aislante, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes para trabajos en tensión, Ropa de trabajo dieléctrica, Protectores auditivos, Arnés de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren realizar trabajos en altura), será necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

5.4 Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el Plan de Seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

La citada lista comprende:

- Maquinaria:
  - Pala cargadora.
  - Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas).
  - Mini-retroexcavadora.
  - Martillo neumático.
  - Compactador tándem vibratorio.
  - Pisones mecánicos-apisonadora manual.
  - Tractor con accesorios.
  - Rodillo vibrante autopropulsado.
  - Camión de transporte.
  - Camión basculante.
  - Dúmper para movimiento de tierras.

- Camión de riego-cuba de riesgo.
- Tractor de riego.
- Motovolquete autopropulsado-dúmper.
- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Manipuladora telescópica.
- Plataforma telescópica articulada autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Camión cuba hormigonera.
- Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón.
- Bomba de hormigón.
- Motosierra.
- Desbrozadora.
- Tractor con desbrozadota.
- Equipos y elementos para soldadura eléctrica.
- Equipos y elementos para corte oxiacetilénico.
- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general.
- Vibrador.
- Hormigonera eléctrica.
- Compresor.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).
- Sierra circular de mesa para madera.
- Sierra radial.
- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.
- Motocultor.
- Máquina ahoyadora.
- Dobladora de ferralla.
- Cortadora de juntas.

- Medios auxiliares:
  - Andamios metálicos tubulares.
  - Escaleras de mano.
  - Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.
  - Eslingas y otros elementos para elevación de cargas.
  - Herramientas manuales.
  - Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado.

- Puntales metálicos.

5.4.1 Instalaciones auxiliares

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un técnico titulado **competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículo firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el morcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de **montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

5.4.2 Equipos de trabajo y maquinaria

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Toda la maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

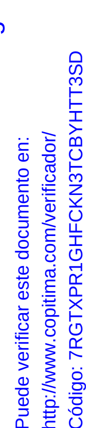
Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.





Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte, a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.







Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalizar mediante malla naranja de tipo Stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

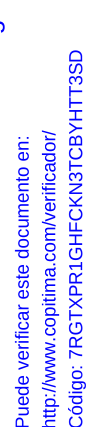
No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.







Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos y doblados.

APLICABLE A TODA LA MAQUINARÍA DE OBRA CON SISTEMA ROPs

Todas las máquinas que requieran certificación antivuelco, se le exigirá como mínimo el cumplimiento de la ISO 3471:1994 o posteriores. En caso de que, alguna máquina que requiera certificado ROPs o un certificado anterior, se detecte que no cumple ISO 3471:1994 o posteriores se reportará al Promotor y a CSS inmediatamente."

Únicamente se deberá emplear en los trabajos maquinaria cuya estructura protectora contra vuelcos (ROPS, Roll-over protective structures) está certificada de acuerdo a la norma ISO 3471:1994 o posteriores. Especialmente en maquinaria de movimiento de tierras.

Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el Plan de Seguridad y Salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.







Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar Identificación de riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

5.4.3 Medios auxiliares

5.4.3.1 Equipos y elementos para soldadura eléctrica

RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas





MEDIDAS PREVENTIVAS

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo, se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.
- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.
- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo, se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.
- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.
- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estas cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.
- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.
- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.



- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

5.4.3.2 Equipos y elementos para corte oxiacetilénico

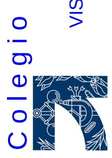
RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las botellas de los gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
- No se guardarán juntas, botellas que contengan diferentes gases. Asimismo, tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías.
- Las botellas estarán sujetas a bastidores o carros.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
- Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.
- Las botellas de acetileno, llenas, deberán mantenerse en posición vertical durante al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se cuidará que el grifo quede con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm del suelo.
- Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical en su soporte o carro, o atadas para que no se caigan. Para que, en caso de fugas, no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, los grifos se dispondrán de forma que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.
- Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol.
- La instalación dispondrá de doble válvula antirretorno.
- Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas, y es conveniente que se encuentren alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10m
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, este no se deberá forzar, sino que será devuelta.
- Antes de conectar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.





- Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se puede utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
- No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire.
- Las botellas siempre se cerrarán después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
- Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deberán estar conectadas correctamente, las de color rojo son para el oxígeno y las de color negro son para el acetileno, siendo las rojas de menor diámetro que las negras.
- Para evitar cortes, deterioros, etc. de las mangueras se evitarán su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes.
- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que no existen fugas en las conexiones. Para eso utilizaremos soluciones jabonosas, pero queda terminantemente prohibido utilizar una llama.
- No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para reconocerlas, antes de decidir si se pueden seguir usando.
- <u>Soplete</u>
- Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación, se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.
- Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos, hay que procurar una buena ventilación con aportación de aire fresco y extracción de aire viciado.
- Cuando haya que trabajar dentro de cámaras cerradas, debe haber un ayudante en el exterior vigilando el equipo, para cerrar las botellas inmediatamente en caso de accidente. El ayudante también tendrá a su lado un extintor.
- En locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte.

- Si hay que soldar en recintos que han contenido sustancias inflamables o explosivas, se beberá hacer una limpieza concienzuda con agua caliente, y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
- Si se ha de abrir por primera vez un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido, ni ningún tipo de llama.
- Habrá que evitar por todos los medios, que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
- No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
- Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión.
- Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se tratará de cerrar, y si no se puede se tratará de apagar con agua, o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de una botella de acetileno, se debe comprobar que la botella no se calienta sola

5.4.3.3 Martillo neumático

RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).






5.4.3.4 Puntales metálicos

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que el encargado compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.
- Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual el encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que el encargado controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. El encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacia el aún encofrados que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante hinca de "pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.



- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas Se realizará uniformemente y de forma moderada.
- Se prohíbe expresamente el empalme con tacos de los puntales de madera.
- Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra (forjados en estaciones de bombeo, etc.).

5.4.3.5 Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado

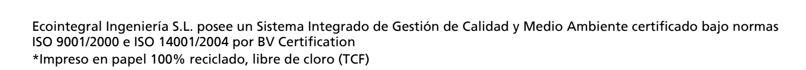
RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.
- El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).
- Monte las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos de caída a distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.
- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales.
- Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes.
- El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Se respetarán las previsiones especificadas en los planos. Los componentes metálicos y los rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio prolongado.

5.4.3.6 Herramientas manuales







ecointegral





RIESGOS

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Los objetos transportados en las espuertas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que, al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce. Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

Procedimiento específico para manejo de palas manuales.

- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo. Hinque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie. Flexione las piernas e ice la pala con su contenido. Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo. Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo. Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

En el momento de la elección de martillos o mazos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Refuerzos en los puntos de mayor esfuerzo para evitar roturas.
- Pasadores de seguridad o mangos cónicos pasantes para una perfecta unión entre el mango y la cabeza de la herramienta.
- Cuñas cónicas para mejorar la distribución de la presión en los martillos de madera.

- Sistemas para amortiguar vibraciones en caso necesario
- Revisión periódica de herramientas.
- Uso correcto de las herramientas conforme a las recomendaciones del fabricante y al trabajo para el que está destinada
- Conservación de las herramientas en lugar seguro para prevenir deterioros de las mismas

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo. Instálela en el lugar requerido. Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

5.4.3.7 Eslingas y otros elementos para elevación de cargas

RIESGOS

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Además, tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobado y señalización dispondrán de formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).

- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

Utilización de eslingas:

- Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.

- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

5.4.3.8 Torretas o andamios metálicos sobre ruedas

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá las normas citadas en este documento sobre andamios.
- Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalaran de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitaran en todo su contorno con una barandilla a 1,00 m, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izaran hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes, en prevención de vuelcos.

5.4.3.9 Escaleras de mano

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde

escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

5.4.3.10 Andamios metálicos tubulares

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.

- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 m de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Cuando el andamio esté listo para su utilización se deberá indicar en el andamio mediante cartel indicativo que está operativo
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:
- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Los andamios deberán ser inspeccionados:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes se icen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el encargado controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
- Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.
- Los montadores se atendrán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes: dimensiones generales: 100 cm de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm de chapa o de madera.
- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.
- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas.





- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.
- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.

5.4.4 Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.

- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.
- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone.
- Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.

- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

5.4.4.1 Motosierra

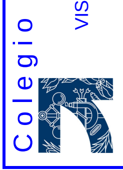
RIESGOS

- Proyección de fragmentos y partículas.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Toda máquina debe contar con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Afilar la cadena con la periodicidad establecida por el fabricante en relación con el uso al que está sometida.
- Utilizar los equipos de protección anti corte por el motoserrista y/o los sistemas de protección anti caídas por el personal que accede en altura al arbolado.
- Utilizar únicamente los implementos de acople suministrados por el fabricante.
- Transportar la motosierra siempre con el motor parado, con el freno bloqueado o con el guardacadena siempre colocado, aunque se trate de distancias cortas.
- Sujetar la motosierra únicamente por el manillar y con ambas manos; la mano derecha agarrará la empuñadura trasera (igual para zurdos). Separar el silenciador saliente del cuerpo, no tocar las piezas calientes del implemento y especialmente la superficie del silenciador.
- Antes de cargar combustible hay que parar el motor, y la carga debe realizarse guardando distancia ante cualquier fuego abierto, en lugares bien ventilados, con el motor frío, y sin derramar combustible. Después del llenado se debe apretar con fuerza la tapa para evitar que debido a las vibraciones del motor se abra y se desprenda combustible, y si se ha producido una fuga no se debe arrancar el motor.
- Controlar el funcionamiento seguro de la máquina:
    - Freno de cadena en perfectas condiciones.
    - Espada montada correctamente.
    - Cadena tensada correctamente.
    - Acelerador y bloque del acelerador deben moverse fácilmente. El acelerador debe retroceder automáticamente su posición de ralentí.
    - No efectuar modificaciones en los dispositivos de mando y en los de seguridad.
- Empuñaduras limpias y secas libres de aceite y resina, para un manejo seguro de la motosierra.





- Arrancar la motosierra a una distancia de por lo menos 3 m del lugar en el que se ha producido el llenado del combustible y no en lugares cerrados.
- Antes de arrancar se debe bloquear el freno de la cadena.
- No arrancar la motosierra sosteniéndola en la mano. Se debe arrancar apoyada en el suelo, y sujetando la empuñadura trasera con el pie, mientras que con una mano se tira del arranque y con la otra se sujeta el manillar tubular.
- Debido a los gases que despide la motosierra (tóxicos), nunca trabajar en locales cerrados, o espacios mal ventilados.
- Durante el trabajo, empuñar firmemente el manillar tubular y la empuñadura con los dedos pulgares. Siempre estar de pie firmemente, de forma estable y segura. Acelerar a fondo el motor y asentar firmemente la garra de tope, entonces se puede comenzar a serrar.
- Ninguna parte del cuerpo debe encontrarse en el sector de giro prolongado de la cadena de aserrado.
- Nunca trabajar sin tope, ya que el operario podría ser arrastrado hacia delante. Trabajar tranquilamente y con prudencia, y bajo condiciones óptimas de luz y visibilidad.
- Utilizar preferentemente espadas cortas.
- Tener cuidado de no resbalarse con lluvia, humedad, nieve o hielo, en pendientes o terrenos desnivelados o sobre maderas recién descortezadas. Por tanto, el tajo deberá encontrarse en adecuadas condiciones de orden y limpieza.
- Cortar solamente maderas u objetos de madera. No rozar otros objetos con la cadena de aserrado: piedras, clavos, etc. pueden salir despedidos y dañar la cadena y pueden provocar un rebote de la motosierra, causando cortes.
- Para evitar rebotes:
    - Sostener firmemente la motosierra con ambas manos.
    - Aserrar únicamente con plena aceleración del motor.
    - Observar siempre la punta de la espada.
    - No cortar nunca con la punta de la espada.
    - Se tendrá cuidado con ramas pequeñas y resistentes (monte bajo y vástagos), ya que la cadena podría enredarse con ellos.
    - Nunca cortar varias ramas a la vez.
    - No agacharse demasiado al cortar.
    - No trabajar más arriba del hombro.
    - Introducir la espada con mucho cuidado en un corte ya empezado.
    - Sólo se practicará el corte de punta cuando se domine perfectamente esta técnica de trabajo.
- Prestar especial atención a troncos rodando. No desramar estando de pie encima del tronco.
- Para llamar la atención del operario que esté trabajando con la motosierra, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.
- Apagar la motosierra, o utilizar el freno de la cadena, cada vez que se vaya a realizar una parada significativa en el proceso de corte.
- No intentar realizar cortes en el árbol mediante movimientos efectuados desde lejos y con la punta de la espada.

- Para evitar la exposición a vibraciones:
- Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra.
    - **Realizar el mantenimiento correcto y siempre que sea necesario.**
    - **Mantener afilada la cadena y con la tensión adecuada.**
    - **Colocar siempre la muñeca en posición neutra, evitar extensiones.**
- Para la exposición al ruido, utilizar los protectores auditivos según el nivel de ruido que genere la máquina.
- En prevención de incendios:
    - No derramar combustible, y si se derrama algo sobre la máquina, limpiarlo enseguida.
    - Realizarlo de modo que la ropa no se vea salpicada.
    - Utilizar para repostar un recipiente antiderrame.
    - Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
    - No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
    - Aleje el combustible de cualquier fuente de ignición como fuegos, cigarrillos o la propia motosierra. Elija un lugar apartado de la luz solar directa.
    - No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
    - Nunca repostar estando el motor funcionando.
    - Compruebe siempre que ha cerrado los tapones del combustible y el aceite.
    - Cuando se transporte en el vehículo deberá ir bien colocada y sujeta, sin derramar el combustible.
- Para los riesgos de Sobreesfuerzos:
    - Seguir las normas generales de sobreesfuerzos y posturas forzadas.
    - Durante el trabajo, asentar los pies de modo firme y seguro, y bien separados durante la corta.
    - Buscar siempre una postura de trabajo que evite al máximo los esfuerzos y posturas forzadas de la espalda, nos ayudaremos de apoyos como los codos sobre las rodillas, o del propio cuerpo de la motosierra en los troncos a cortar.
    - Mantener siempre las piernas separadas y flexionadas.
    - Aunque nos veamos obligados a girar la motosierra sobre su eje longitudinal, siempre deberemos mantener las muñecas rectas.
    - Para los contactos térmicos, deje enfriar la máquina antes de realzar cualquier manipulación en la misma.

5.4.4.2 Desbrozadora

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Explosiones
- Incendios
- Agentes físicos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Colóquese el arnés de sujeción de la máquina ajustado y que le permita realizar el trabajo sin posiciones forzadas.
- No bloquee ni elimine los dispositivos de seguridad.
- Solo debe utilizar esta máquina personal cualificado y debidamente autorizado.
- Compruebe que el aparato lleva todas las piezas de la carcasa de protección; carcasas del motor, protectores del disco o del cordón de nylon, cadena, etc.
- Utilice el dispositivo de corte adecuado para el material a desbrozar.
- Las reparaciones deben hacerlas especialista.
- Si el cordón se gasta o parte y tiene que sacar más del carrete para un corte adecuado, realice esta operación con la máquina parada.
- Vigile que no haya personal en el radio de seguridad indicado por el fabricante, evitará proyecciones de piedras y material cortado a terceras personas.
- No abandone la máquina en funcionamiento.
- Lleve siempre el corte paralelo al suelo, evitará riesgos innecesarios

5.4.5 Maquinaria

Toda la maquinaria a utilizar en obra contará con certificado de conformidad y marcado CE.

Las maquinas se utilizarán por operadores con formación específica acreditada.

Las máquinas únicamente se utilizarán para los usos previstos por el fabricante y según sus instrucciones.

En las máquinas en la obra se dispondrá del manual de seguridad, las instrucciones de uso y el libro de revisiones y mantenimiento actualizado.

Únicamente se utilizarán las máquinas con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos.

5.4.5.1 Pala cargadora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la maquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.

- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

5.4.5.2 Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas)

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida. la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.
- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora





- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionaran visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionara visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.

- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.

- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

5.4.5.3 Mini-retroexcavadora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.

- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad

5.4.5.4 Pisones mecánicos-apisonadora manual

RIESGOS

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos inmóviles

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.
- Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

5.4.5.5 Tractor con accesorios

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.



MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.



- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Medidas preventivas del accesorio desbrozador
- Queda prohibido quitar cualquier carcasa protectora.
- Cualquier reparación de las cuchillas se realizará con el tractor parado o desconectado de la toma de fuerza.
- Se tendrá especial cuidado del recorrido del aparato desbrozador y de los operarios que puedan estar en su radio de acción.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Medidas preventivas del accesorio picador:
- Si su accionamiento es por la toma de fuerza, se tendrá especial cuidado que ésta tenga las preceptivas protecciones.
- Se utilizarán las debidas protecciones individuales; protectores auditivos, gafas o pantalla antiproyecciones.
- Está terminante prohibido utilizar vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse al material vegetales antes del picado.
- No introducir la mano dentro de la campana de recepción del material. Ayudarse de cualquier elemento auxiliar (palos, ramas, etc.) para empujar si es necesario el material en la picadora.
- No realice ninguna reparación con la picadora en marcha.
- No inutilice ningún elemento de parada de emergencia.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

5.4.5.6 Rodillo vibrante autopropulsado

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

5.4.5.7 Camión de transporte

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.

- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

5.4.5.8 Camión basculante

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

5.4.5.9 Dúmper para movimiento de tierras

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.





- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.
- En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en un rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.





- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

5.4.5.10 Camión de riego-cuba de riego

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.



VM energía

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.







- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de trasmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- El tractor será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado
- Tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
- El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
- El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
- Los responsables de la obra coordinaran y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc.), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

5.4.5.11 Tractor de riego

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

5.4.5.12 Camión grúa – Grúa cargadora.

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobado de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.






- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.









- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobado y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

5.4.5.13 Grúa móvil autopropulsada

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.



- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruista deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobado y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.

- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

5.4.5.14 Carretilla elevadora

En la obra, únicamente podrán utilizarse carretillas elevadoras todoterreno, para uso sobre terreno natural.

RIESGOS

- Atropellos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS







- Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente, y transportar personas.
- Inclinar el pórtico hacia atrás durante el transporte de las cargas.
- Cuando efectúe maniobras de elevación, la máquina deberá estar nivelada.
- No sobrecargue la máquina ni manipule cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. En ningún caso se rebasará la capacidad de carga máxima del equipo. Las maniobras se harán con suavidad, en especial los cambios de dirección en terreno deslizante.
- Antes de manipular cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.
- No manipule cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. Además, adopte toda clase de precauciones para evitar golpes en el entorno y otros posibles accidentes.
- Con la carga elevada, incline el mástil hacia adelante únicamente para retirar la carga. Para retirar la carga, incline el mástil justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad.
- Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm del suelo).
- La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Se deberá tener una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circule marcha atrás extremando las precauciones.
- El equipo deberá circular en todo momento con los dispositivos de señalización, tanto acústica como luminosa, accionados con el objeto de prevenir posibles atropellos o golpes.
- No se permitirá la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina, con el objeto de prevenir posibles golpes o atropellos.
- El empleo de este equipo se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Se debe comprobar si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- No arranque nunca la máquina con éter o cualquier líquido volátil.
- No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.
- No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.

5.4.5.15 Manipulador telescópico

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Únicamente se utilizarán los manipuladores con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos.
- La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo.
- Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.
- En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.
- Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).







- En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Todas las máquinas deberán dispones de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A-113B.
- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la maquina en marcha.

5.4.5.16 Plataforma telescópica articulada autopropulsada

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.
- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan.
- En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad





- y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pié o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuan ésta se encuentre elevada salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cuál se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

5.4.5.17 Plataforma elevadora de personal

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos



VM energía



MEDIDAS PREVENTIVAS

- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día
- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir se el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.
- Las plataformas de trabajo poseerán protecciones de borde. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,…).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.







- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la maquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la maquina a otros trabajadores de la obra.

El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.

5.4.5.18 Camión cuba hormigonera

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.





- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior…
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

5.4.5.19 Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la cesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que el encargado controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el "cono de plasticidad del hormigón" recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.
- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los "tapones de hormigón" en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombea y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.
- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
- Un toque largo: "comienza el bombeo".
- Tres toques cortos: "concluye el bombeo".
- La salida de la "pelota de limpieza" del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.







- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
- Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálibos.

5.4.5.20 Tractor con desbrozadora

RIESGOS

- Vuelco del tractor.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Cortes por y contra objetos y materiales.
- Golpes con o contra objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Incendio.
- Causados por los seres vivos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El conductor del tractor sobre cadenas será una persona formada e instruida en el manejo de la máquina y estará autorizada por la empresa para el mismo.
- El conductor poseerá, conocerá y cumplirá el contenido del manual de instrucciones del fabricante de la máquina.
- El conductor utilizará la ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo. No deberá portar cadenas, colgantes, pulseras, anillos, ni demás objetos personales que puedan ser origen de accidente.

- El conductor es responsable de las situaciones de riesgo que genera para sí y sus compañeros. Durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, ya que pueden producir somnolencia o reacciones descontroladas.
- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad correspondientes a su puesto de trabajo.
- Para subir o bajar del tractor deberá utilizar los peldaños y asideros dispuestos en la máquina para tal menester.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las cadenas.
- Con el equipo en funcionamiento no se permitirá que accedan al mismo más ocupantes que los previstos por su fabricante a través del manual de instrucciones correspondiente.
- Se subirá y bajará de cara a la máquina.
- No se harán “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No se permitirá el acceso al tractor a personas ajenas a la máquina y a las no autorizadas.
- No se trabajará con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina.
- Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Se esperará a que baje la temperatura y se operará posteriormente.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben ser manipularlos, no fumar, ni acercarse al fuego.
- Si debe tocar el electrolito (liquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad contra agentes químicos corrosivos.
- Si se precisa manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deben vaciar y limpiar de aceite, ya que algunos aceites son inflamables.
- Si se arranca el tractor mediante la batería de otra máquina, se tomarán precauciones para evitar el chisporroteo de los cables. Recuérdese que los electrólitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que los mandos funcionan correctamente.
- No deberá olvidar ajustar el asiento del conductor con el objeto de alcanzar los controles con facilidad, resultando así el trabajo más agradable.
- Las operaciones de control sobre el buen funcionamiento de los mandos se realizarán con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra tractores desprovistos de cabinas de seguridad. Estas serán del modelo diseñado por el fabricante o autorizado por él.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.







- Los tractores estarán dotados de botiquín portátil de primeros auxilios, los cuales se ubicarán en lugares resguardados dentro de la máquina para que se conserven adecuadamente.
- Cuando los conductores se bajen del tractor, lo harán con el motor parado.
- Se prohíbe encaramarse al tractor cuando éste se encuentre en movimiento.
- El tractor vendrá equipado con medios de señalización acústicos y luminosos. Durante el transcurso de los trabajos, se hará uso de la referida señalización.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de los equipos en movimiento.
- Se prohíbe estacionar el tractor en zonas de influencia de taludes y barrancos.
- Se prohíbe realizar trabajos en áreas próximas a los equipos de desbroce cuando estos se encuentren funcionando.
- No se desplazará el tractor a través de pendientes mayores a las establecidas en el manual de instrucciones del fabricante.
- Se señalizarán mediante balizamiento los bordes de los taludes a una distancia que garantice la seguridad de la máquina.
- Antes de iniciarse los trabajos con tractor al pie de taludes o bermas, se inspeccionarán aquellos materiales inestables (árboles, arbustos, rocas), que pudieran desprenderse de modo accidental sobre el tajo. Una vez saneada la zona, se iniciarán los trabajos con la máquina.
- Normas de seguridad del tractor con Desbrozadora
- El conductor del tractor que porta la desbrozadora conocerá el manual de seguridad y el de instrucciones que elabora el fabricante. Además, conocerá igualmente los riesgos propios del equipo y estará autorizado por la empresa para su manejo.
- Al conductor se le hará entrega de estas normas y de las exigencias de seguridad establecidas, quedando constancia de ello por escrito.
- El conductor es la persona responsable de controlar las situaciones de riesgo que genera para sí o para sus compañeros. Así, durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, pues pueden producir somnolencia o provocar reacciones descontroladas.
- Usar la desbrozadora sólo con la transmisión de cardán original y adecuado en cuanto a su longitud, las dimensiones y los dispositivos de seguridad y protección. Usar la transmisión de cardán y los dispositivos de seguridad sólo para el uso para el cual han sido destinados.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y de la maquina se encuentran presentes y funcionan perfectamente. Si faltan piezas o éstas están dañadas, se tienen que cambiar o instalar correctamente antes de utilizar la transmisión.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que la transmisión esté correctamente sujeta al tractor y a la máquina.
- Será obligatorio para el operador del equipo de desbroce, el uso de los equipos de protección individual durante el trabajo previstos en este documento, que le serán facilitados al efecto.
- No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento, ya que se pueden provocar graves accidentes.
- Ponga cuidado en no llevar la vestimenta suelta o floja.

- La desbrozadora estará dotada de todos los elementos de seguridad que establece el fabricante.
- Antes de iniciar la jornada el conductor comprobará que el equipo de desbroce dispone de todas sus protecciones.
- Cuando el conductor esté trabajando con el equipo y alguien se le aproxime, deberá ésta persona requerir la atención del operador para que éste pare la máquina, antes de acercársele.
- Deberá usarse el equipo de desbroce diseñado por el fabricante, siguiendo en cada circunstancia las instrucciones establecidas en el manual del fabricante.
- La transmisión estará protegida a lo largo de toda su longitud, por lo que se prohíbe no quitar ningún protector.
- Se deberán mantener la transmisión del tractor y el eje del implemento paralelos.
- Las horquillas deben estar completamente alineadas
- Durante el trabajo los tubos de la transmisión estarán acoplados, como mínimo, a lo largo de los mismos en 1/3 de su longitud.
- No utilizar la transmisión como apoyo o peldaño. El contacto puede provocar graves accidentes.
- Se deberá engrasar las crucetas y el eje telescópico regularmente.
- El conductor deberá asegurarse de que el implemento esté bien fijado a los brazos del tractor.
- En los trabajos no se excederá de la potencia recomendada por el fabricante.
- Se respetará durante las operaciones de desbroce la distancia de seguridad respecto al equipo que esté expresada en el manual de instrucciones. Se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia.
- Se evitará hacer giros bruscos con el equipo cuando se encuentre en funcionamiento la desbrozadora.
- No dejar la máquina izada estando el tractor parado.
- En zonas con afloramientos, pasar la desbrozadora ligeramente levantada para evitar el golpeo sobre la roca y la producción de chispas que provocarían un incendio
- No trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos, etc., donde puedan circular gente o vehículos.
- El riesgo de proyección de partículas es uno de los mayores peligros de esta máquina. Por eso el ayudante no se situará en ningún caso en la parte posterior del equipo y permanecerá siempre a una distancia no inferior a cincuenta metros del mismo.

5.4.5.21 Cortadura de pavimentos y materiales cerámicos

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.





- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

5.4.5.22 Motocultor

RIESGOS

- Golpes, contusiones y cortes.
- Caídas al mismo o diferente nivel.
- Atrapamiento, seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Proyección de fragmentos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición al contacto eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades y objetos (piedras, tocones, etc.).
- Revisar periódicamente el estado de la maquinaria.
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, aspersores, etc.).
- Mantener distancias de seguridad con zanjas, bordillos o alteraciones del terreno.
- Poner especial atención cuando la máquina circule marcha atrás y en pendientes.
- Leer el manual de uso de la máquina.








- Si es posible, trabajar con el terreno húmedo para facilitar el trabajo del motocultor y evitar la creación de nubes de polvo. En caso contrario, utilizar mascarilla antipartículas.
- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.
- No manipular ni el motor ni las cuchillas mientras la máquina esté en marcha.
- La carga y descarga del motocultor se hará de forma mecánica siempre que sea posible o con la ayuda de otros compañeros.
- Ajustar la altura del manillar al trabajador.
- Planificar descansos periódicos y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.

5.4.5.23 Cortadora de juntas

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.
- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.
- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.
- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.)
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.







- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillo y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.
- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder despacio para que la cuerda pueda vuelva suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas la partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.



- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

5.4.5.24 Dobladora de ferralla

- Riesgos
- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y sustentación de barras de acero.
- Golpes por las barras de acero (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta donde esté enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se le adherirán las siguientes señales de seguridad normalizadas, siempre en zonas bien visibles: "Peligro, energía eléctrica", "Peligro de atrapamientos", Rótulo: "No toque el plato y los tetones de aprieto, puede atraparle las manos".
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos de apoyo mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 m

5.4.5.25 Sierra radial

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.

- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

5.4.5.26 Sierra circular de mesa para madera

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de rotura del disco con proyección de partículas, está previsto que el encargado compruebe diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemás, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.
- Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra.
- En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido; evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.
- La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.

5.4.5.27 Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros)

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de casi avería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

5.4.5.28 Grupo electrógeno

RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.

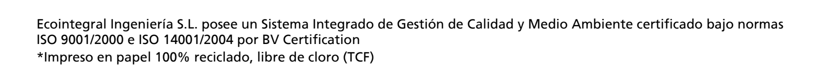


- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

5.4.5.29 Compresor

RIESGOS

- Vuelco.











- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes se accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.

- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

5.4.5.30 Hormigonera eléctrica

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a
- Tierra el personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.





- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

5.4.5.31 Vibrador

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura)
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.



- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.
- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

5.4.5.32 Fratasadora

RIESGOS

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar fratasadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.





- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

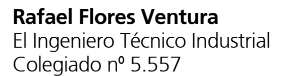
Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La lanza de gobierno tiene que tener mango aislante.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- Disponer de armazón de protección de las hélices para evitar atrapamientos.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

En Granada, abril de 2021



Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557









Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO IV: Estudio de Seguridad y Salud – Listado de Planos





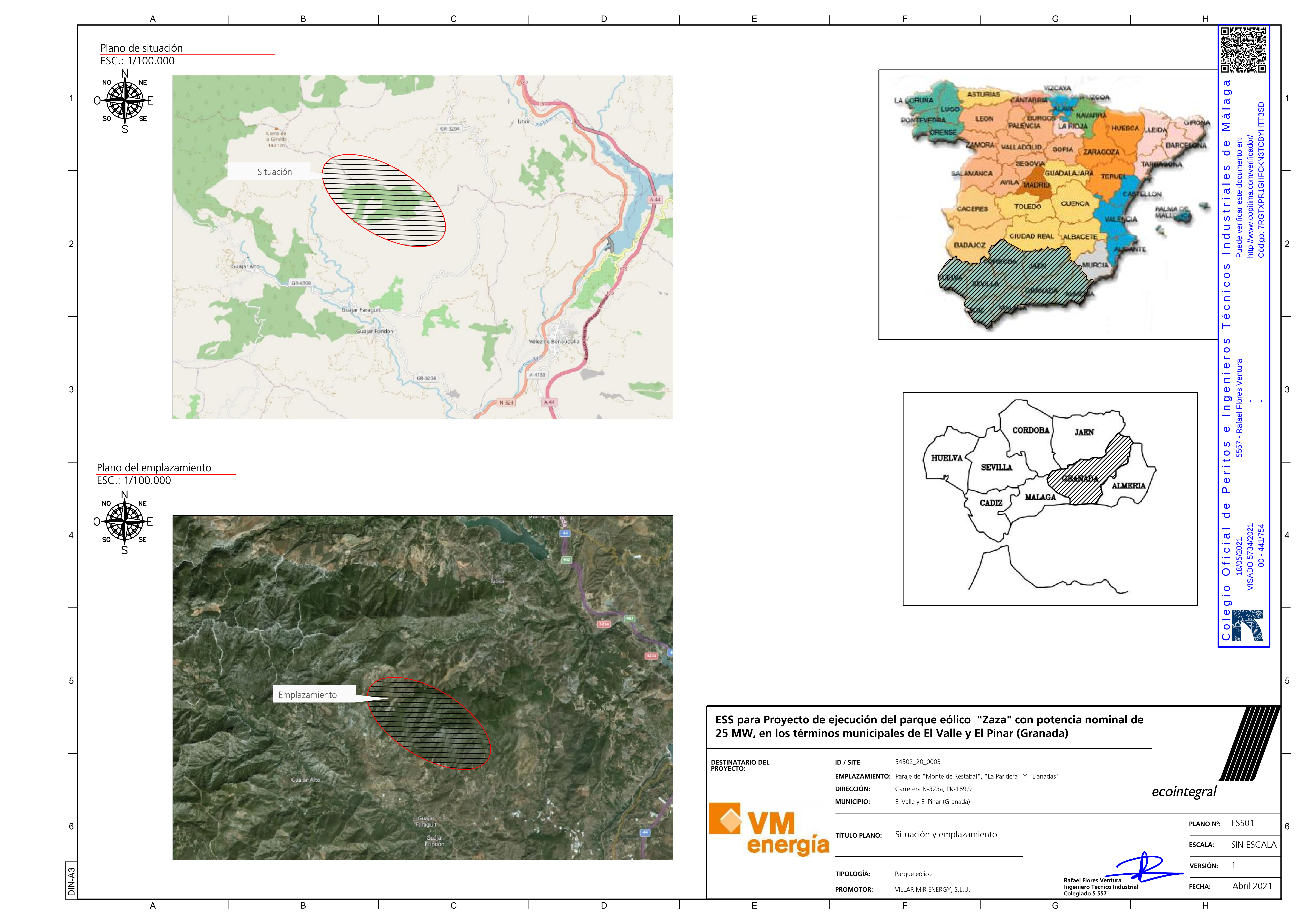
Listado de planos:

<u>*Estudio Seguridad y Salud (EES):*</u>

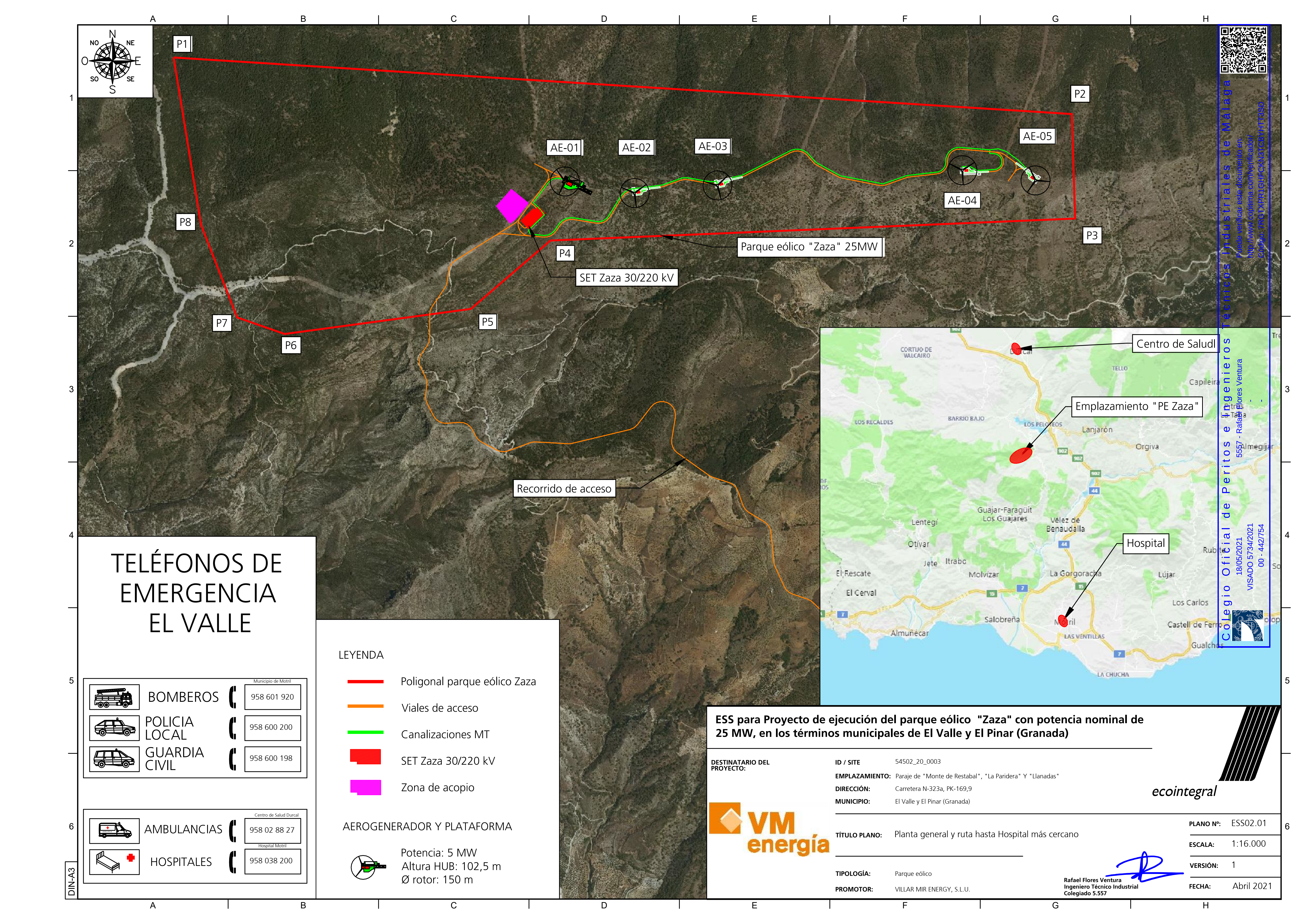
01. Localización
02.01. Planta general sobre IGN y ruta hasta hospital más cercano
02.02. Planta general. Detalle de punto de encuentro de emergencias y casetas de obra
03.01. Canalizaciones. Condiciones de seguridad
03.02. Elementos auxiliares y maquinaria
03.03. Montajes de centro de transformación, reparto y elementos de iluminación
03.04. Manipulación de cargas
03.05. Tipos de protecciones de bordes y huecos
03.06. Riesgo eléctrico
03.07. Tendido de cableado y montaje de tuberías
04.01. Señales de peligro
04.02. Señales de prohibición, imperativas y de peligro
04.03. Señales de reglamentación, prioridad y de obligación
04.04. Señales viarias



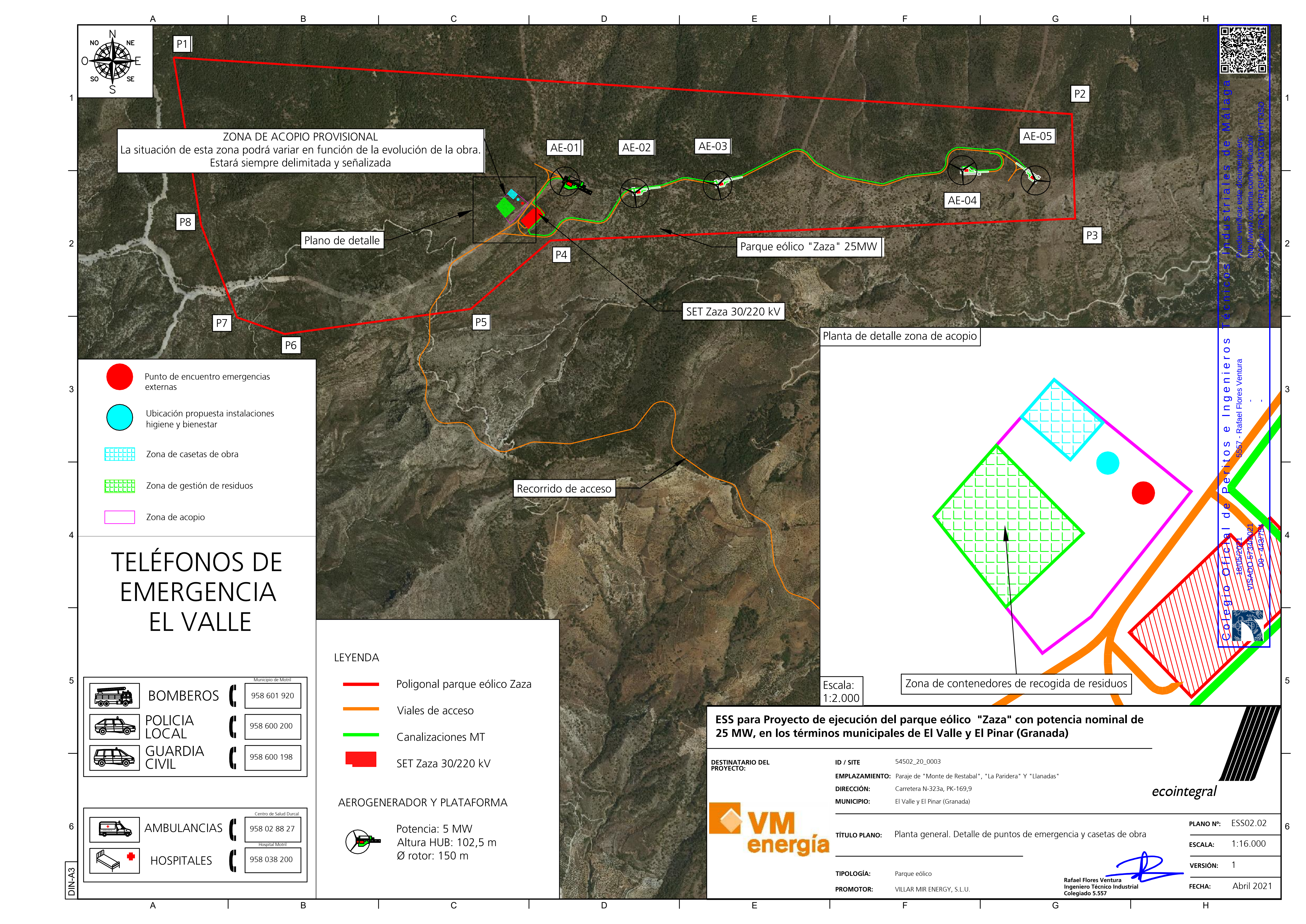




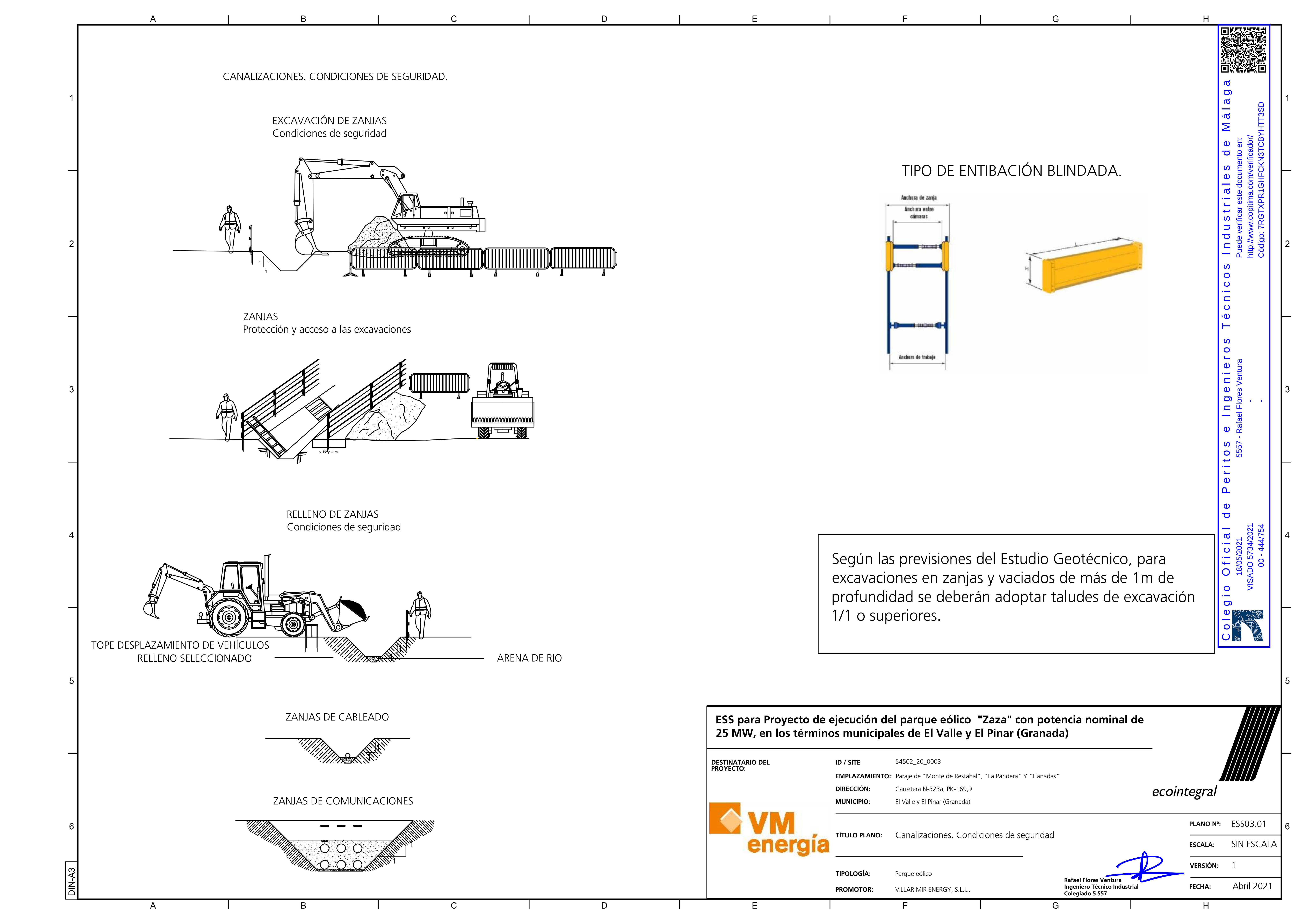
Plano de situación
ESC.: 1/100.000
Situación
Plano del emplazamiento
ESC.: 1/100.000
Emplazamiento
CORDOBA
JAEN
HUELVA
SEVILLA
GRANADA
ALMERIA
CADIZ
MALAGA
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 441/754
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE: 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: ESS01
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

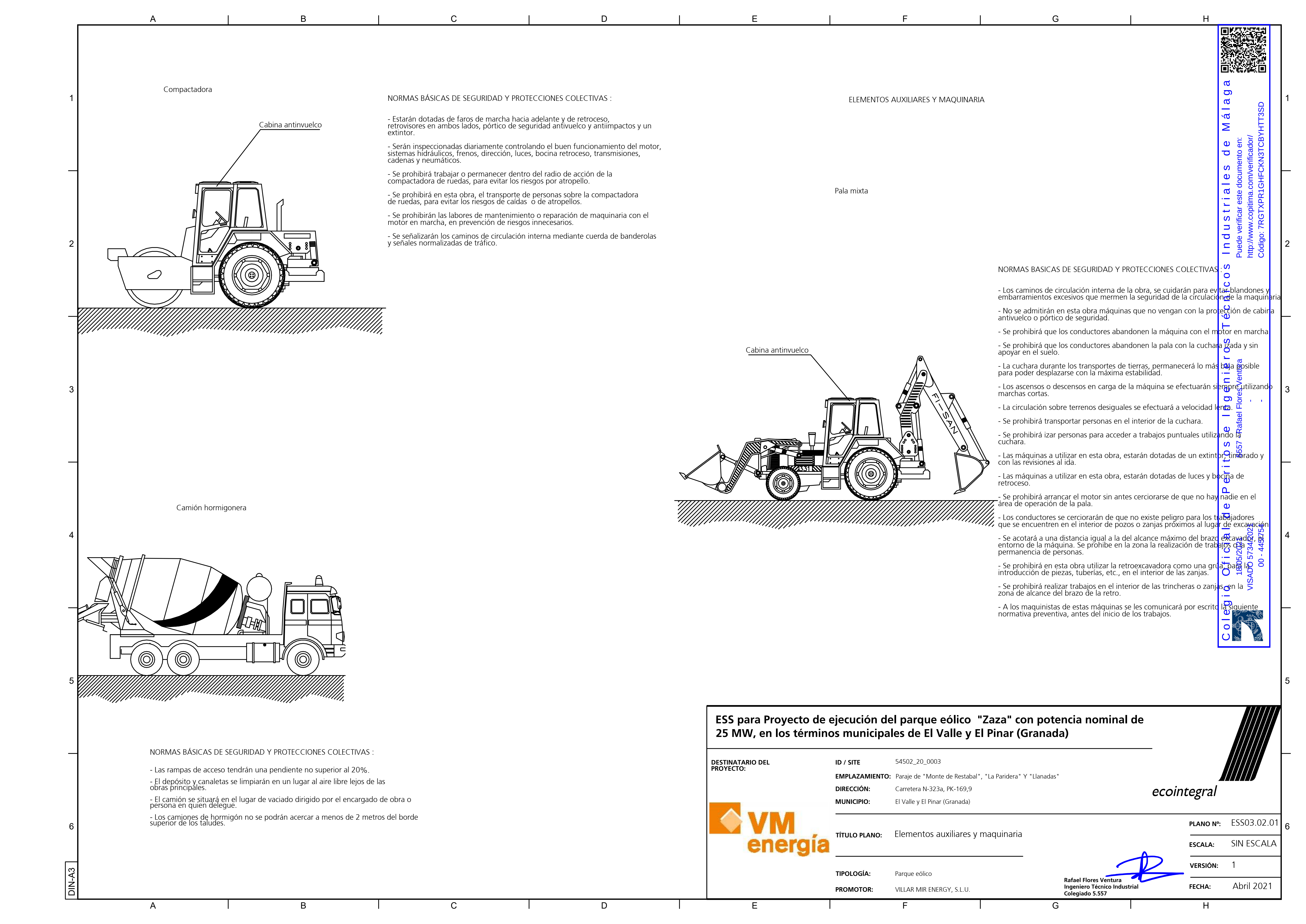


N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
Parque eólico "Zaza" 25MW
SET Zaza 30/220 kV
Recorrido de acceso
Centro de Saludl
Emplazamiento "PE Zaza"
Hospital
TELÉFONOS DE EMERGENCIA EL VALLE
BOMBEROS
Municipio de Motril
958 601 920
POLICIA LOCAL
958 600 200
GUARDIA CIVIL
958 600 198
AMBULANCIAS
Centro de Salud Durcal
958 02 88 27
HOSPITALES
Hospital Motril
958 038 200
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales de acceso
Canalizaciones MT
SET Zaza 30/220 kV
Zona de acopio
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
DIN-A3
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
VM energía
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
TÍTULO PLANO: Planta general y ruta hasta Hospital más cercano
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: ESS02.01
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 442/754



N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
ZONA DE ACOPIO PROVISIONAL
La situación de esta zona podrá variar en función de la evolución de la obra.
Estará siempre delimitada y señalizada
AE-01
AE-02
AE-03
AE-04
AE-05
Plano de detalle
Parque eólico "Zaza" 25MW
SET Zaza 30/220 kV
Recorrido de acceso
Planta de detalle zona de acopio
Zona de contenedores de recogida de residuos
Escala:
1:2.000
Punto de encuentro emergencias externas
Ubicación propuesta instalaciones higiene y bienestar
Zona de casetas de obra
Zona de gestión de residuos
Zona de acopio
TELÉFONOS DE EMERGENCIA EL VALLE
Municipio de Motril
BOMBEROS 958 601 920
POLICIA LOCAL 958 600 200
GUARDIA CIVIL 958 600 198
Centro de Salud Durcal
AMBULANCIAS 958 02 88 27
Hospital Motril
HOSPITALES 958 038 200
LEYENDA
Poligonal parque eólico Zaza
Viales de acceso
Canalizaciones MT
SET Zaza 30/220 kV
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
Potencia: 5 MW
Altura HUB: 102,5 m
Ø rotor: 150 m
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Planta general. Detalle de puntos de emergencia y casetas de obra
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: ESS02.02
ESCALA: 1:16.000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 443/754


CANALIZACIONES. CONDICIONES DE SEGURIDAD.
EXCAVACIÓN DE ZANJAS
Condiciones de seguridad
ZANJAS
Protección y acceso a las excavaciones
RELLENO DE ZANJAS
Condiciones de seguridad
TOPE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS
RELLENO SELECCIONADO
ARENA DE RIO
ZANJAS DE CABLEADO
ZANJAS DE COMUNICACIONES
TIPO DE ENTIBACIÓN BLINDADA.
Anchura de zanja
Anchura entre cámaras
Anchura de trabajo
Según las previsiones del Estudio Geotécnico, para excavaciones en zanjas y vaciados de más de 1m de profundidad se deberán adoptar taludes de excavación 1/1 o superiores.
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Canalizaciones. Condiciones de seguridad
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: ESS03.01
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 444/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	VM energía
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Elementos auxiliares y maquinaria
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	ESS03.02.01
ESCALA:	SIN ESCALA
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

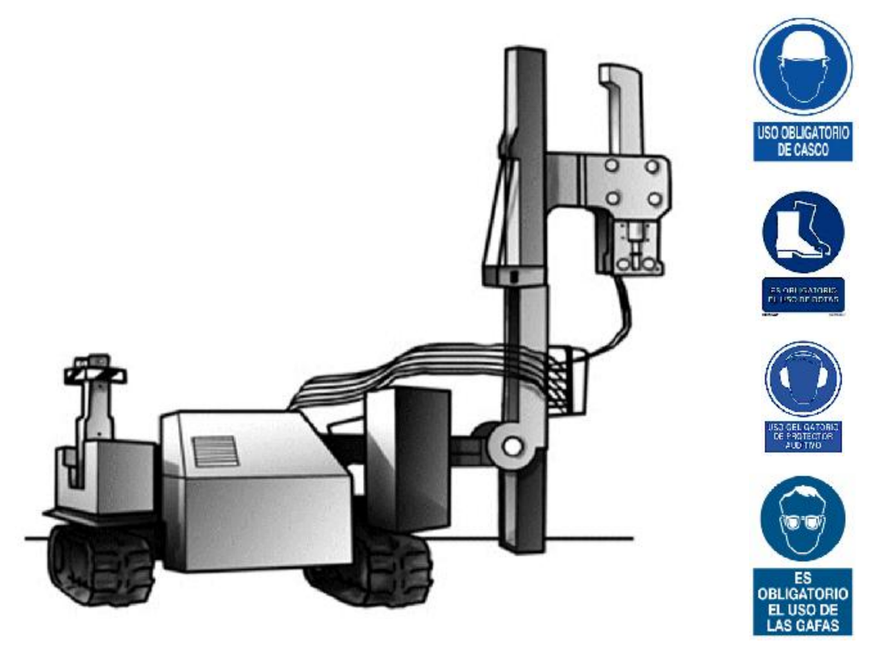
ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

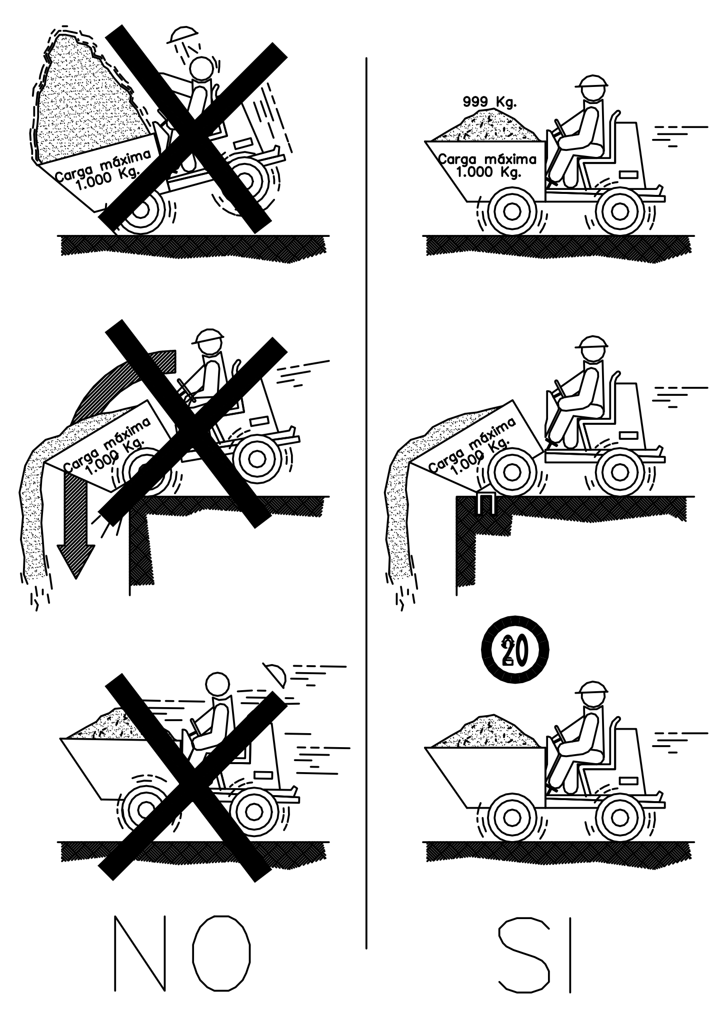
DIN-A3

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Hincadora de perfiles.

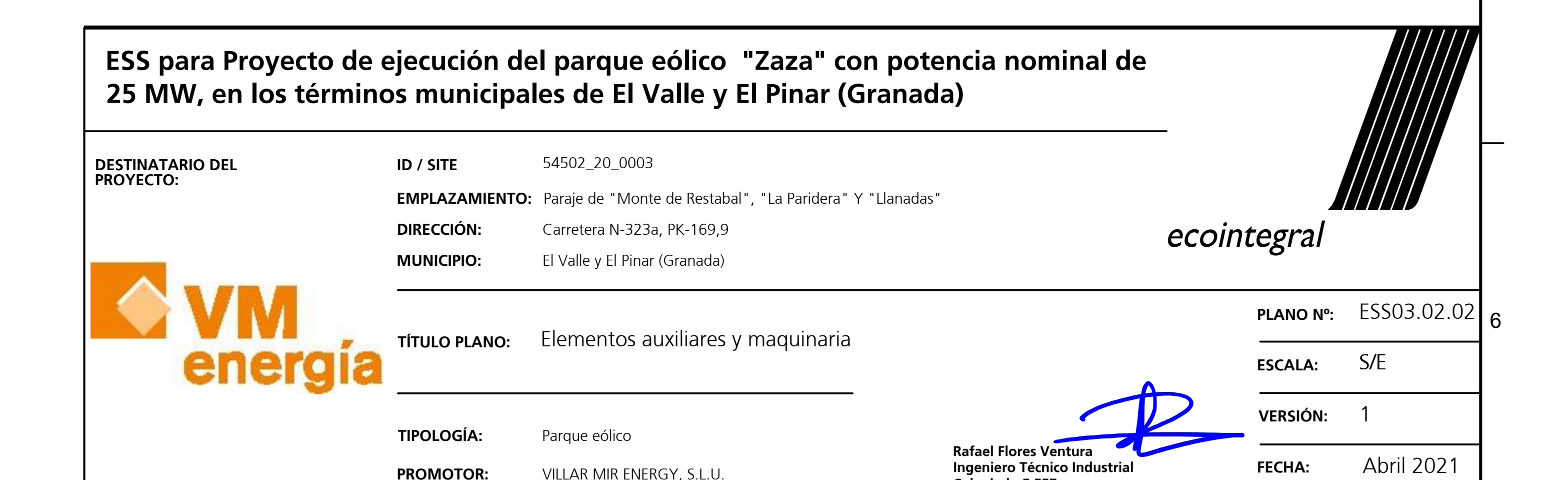


Uso de maquinaria



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD, PROTECCIONES COLECTIVAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los operadores deben contar con la formación, experiencia y autorización necesaria, prohibiéndose el manejo por personal no autorizado.
- Los trabajadores autorizados deben conocer el manual del usuario. Dicho manual debe estar siempre junto al equipo y de forma accesible para consultas ulteriores.
- Antes del inicio del trabajo inspeccionar el terreno circundante y los elementos estructurales próximos, eliminando los elementos que puedan derrumbarse o desprenderse por las vibraciones.
- La máquina se desplazará siempre por terreno nivelado y estable.
- Los desplazamientos de la máquina se realizarán a velocidad lenta y con el operador situado en el lateral de la máquina. Nunca se situará el operador delante o detrás de la máquina.
- Antes de iniciar el movimiento se comprobará el sentido de avance de la máquina.
- Se prohíbe el uso de teléfonos u otras distracciones durante el manejo de la máquina.
- En ningún momento se abandonará la máquina cuando se encuentre en funcionamiento y las reparaciones o ajustes se realizarán con el motor parado.
- Se comprobará que el terreno de apoyo de la máquina es homogéneo, compacto y nivelado antes de comenzar los trabajos de hinca.
- Los perfiles a hincar se izarán con los equipos de elevación de la propia máquina (si dispone de ellos).
- Ningún trabajador se situará en el radio de acción del movimiento de la máquina o de los perfiles o del radio de caída de los perfiles hasta que estos estén cogidos por la mordaza de la hincadora.
- Transportar y mantener el combustible en envases homologados y convenietemente cerrados. El lugar de llenado y almacenamiento debe estar a una distancia mínima de 3 metros del lugar de operaciones.
- Está prohibido fumar durante el manejo de la máquina y especialmente durante el llenado del depósito de combustible.
- El llenado del depósito de combustible se hará con la máquina parada y el motor frío, alejándose de cualquier foco de ignición.
- Evitar la presencia de otros trabajadores en la proximidad de la zona de trabajo. Todo personal de apoyo se retirará durante el proceso de hincado. Todos los trabajadores en un radio de 20 metros deberán utilizar protección auditiva.
- Delimitar y señalizar el entorno de operación de la máquina.
- Se recomienda establecer turnos y cambios de actividades en prevención de lesiones por exposición continuada a ruido.



ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	
ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Elementos auxiliares y maquinaria
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
PLANO Nº:	ESS03.02.02
ESCALA:	S/E
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

VM energía

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

DIN-A3

Riesgos, mediadas de prevención

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantengan limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fije la vista en objetos móviles (nubes, vehículos...) especialmente cuando trabaje en puentes o pasos superiores. Perderá el sentido de la orientación.

CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO Y/O DISTINTO NIVEL.

- Mantenga la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS, POR MANIPULACIÓN Y DESPLOME.

- Prohiba el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- No cargue los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Si tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, dirigirá la maniobra una persona capacitada (señalista).
- No deje carga en suspensión en ausencia del operador y no permanezca nunca debajo de la carga.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.

PISADAS SOBRE OBJETOS.

- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.

GOLPES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES, INMÓVILES, OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.

- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.

- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.

ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MÁQUINAS.

- Utilice el cinturón de seguridad si su equipo dispone del mismo.
- Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No sitúe la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, coloque topes que impidan la caída.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Circule con la carga en posición baja, y elévela para situarla en el punto de descarga.
- Circule despacio en los terrenos con pendiente. Evite mayormente situarse transversalmente a la misma y cuando descienda una pendiente con riesgo deberá hacerlo marcha atrás.

CONTACTOS TÉRMICOS

- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.

RUIDOS Y VIBRACIONES.

- Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

CONTACTOS ELÉCTRICOS.

- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos usa distancia libre de 5 metros.

INHALACIÓN, INGESTIÓN Y CONTACTOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.

- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos, aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes...)

EXPLOSIONES E INCENDIOS.

- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Compruebe que no existe ninguna fuga de combustible. No lo haga con cerillas o mecheros.
- No suelde ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
- No suelde o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables.
- Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.

ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.

- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Circule con los implementos de forma que no le resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- Permanezca atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movientos de todos los equipos en operación.
- Respete en todo momento la señalización.

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.

ARRANQUE DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y tablero de instrumentos y compruebe que funcionan bien los dispositivos de seguridad.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Inspecciones visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura...

MANEJO DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Extreme la prudencia en desplazamientos por terrenos accidentados, resbaladizos... Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Preste especial cuidado al elegir el punto de apoyo del equipo y no se sobrepase la carga máxima admisible.
- El equipo ha sido construido para realizar maniobras de elevación de cargas verticales, por lo tanto está prohibido su empleo para empujar/tirar horizontalmente o lateralmente.

PARADA DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja...).

ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	ID / SITE	54502_20_0003
	EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
	DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
	MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía	TÍTULO PLANO:	Elementos auxiliares y maquinaria
	TIPOLOGÍA:	Parque eólico
	PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº:	ESS03.02.03
ESCALA:	S/E
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

DIN-A3

MANIPULADORES TELESCÓPICOS

Riesgos, mediadas de prevención

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantengan limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO Y/O DISTINTO NIVEL.

- Mantenga la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS, POR MANIPULACIÓN Y DESPLOME.

- Prohiba el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- No cargue los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Si tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, dirigirá la maniobra una persona capacitada (señalista).
- No deje carga en suspensión en ausencia del operador y no permanezca nunca debajo de la carga.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.

PISADAS SOBRE OBJETOS.

- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.

GOLPES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES, INMÓVILES, OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.

- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.

- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.

ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MÁQUINAS.

- Utilice el cinturón de seguridad si su equipo dispone del mismo.
- Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No sitúe la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, coloque topes que impidan la caída.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Circule con la carga en posición baja, y elévela para situarla en el punto de descarga.
- Circule despacio en los terrenos con pendiente. Evite mayormente situarse transversalmente a la misma y cuando descienda una pendiente con riesgo deberá hacerlo marcha atrás.

CONTACTOS TÉRMICOS

- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.

RUIDOS Y VIBRACIONES.

- Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

CONTACTOS ELÉCTRICOS.

- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Esta prohibido puentear componentes de las instalaciones.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos usa distancia libre de 5 metros.

INHALACIÓN, INGESTIÓN Y CONTACTOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.

- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos, aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes...)

EXPLOSIONES E INCENDIOS.

- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- No suelde ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
- No suelde o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables.
- Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.

ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.

- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Circule con los implementos de forma que no le resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movientos de todos los equipos en operación.
- Respete en todo momento la señalización.

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.

ARRANQUE DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y tablero de los instrumentos y compruebe que funcionan bien los dispositivos de seguridad.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Compruebe que la presión y caudal de alimentación de agua corresponde con la de funcionamiento del equipo.

MANEJO DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Extreme la prudencia en desplazamientos por terrenos accidentados, resbaladizos... Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Preste especial cuidado al elegir el punto de apoyo del equipo y no se sobrepase la carga máxima admisible.

PARADA DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja...).

ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

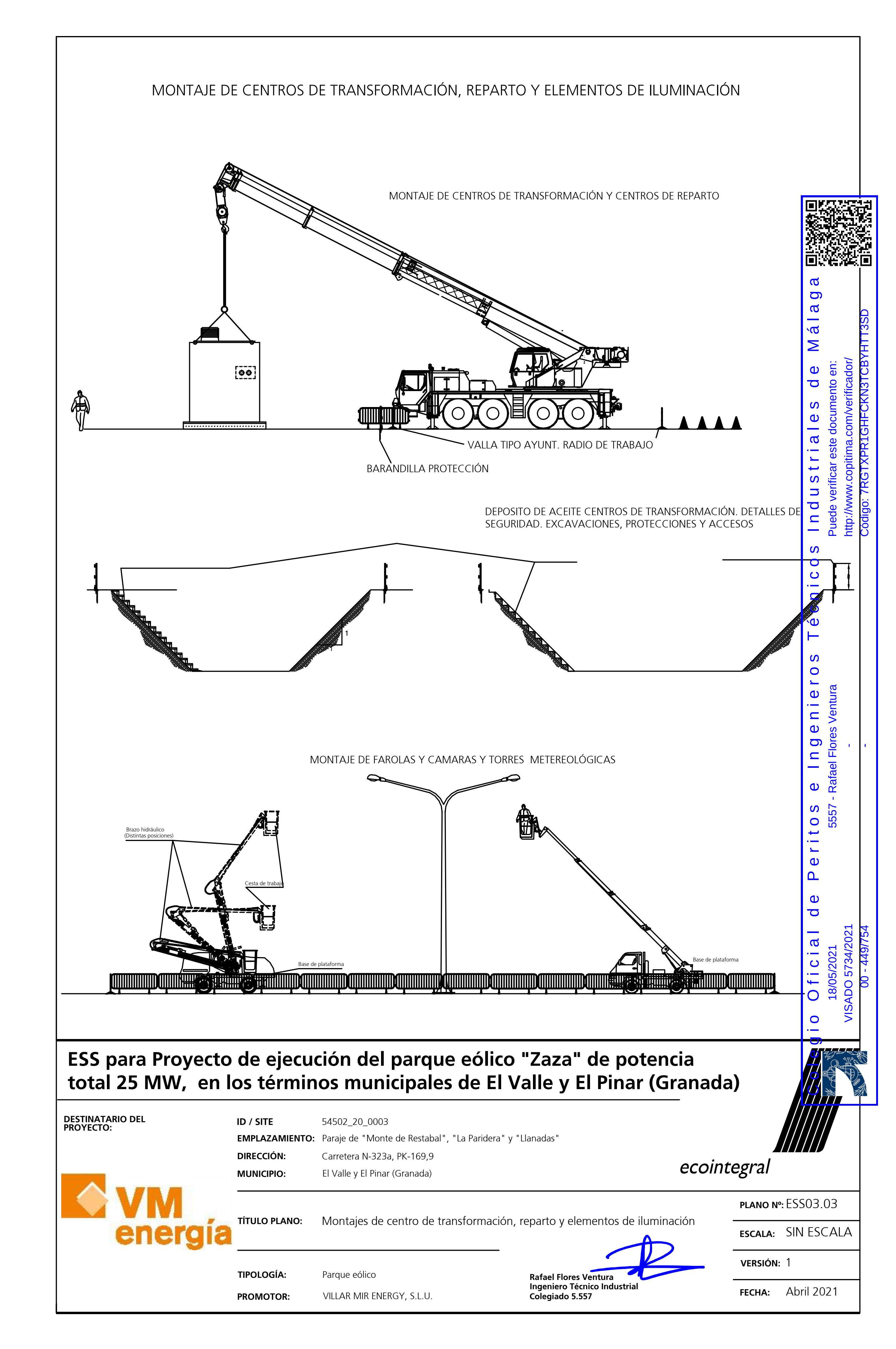
DESTINATARIO DEL PROYECTO:	ID / SITE	54502_20_0003
	EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
	DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
	MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía	TÍTULO PLANO:	Elementos auxiliares y maquinaria
	TIPOLOGÍA:	Parque eólico
	PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº:	ESS03.02.04
ESCALA:	S/E
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

DIN-A3



ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

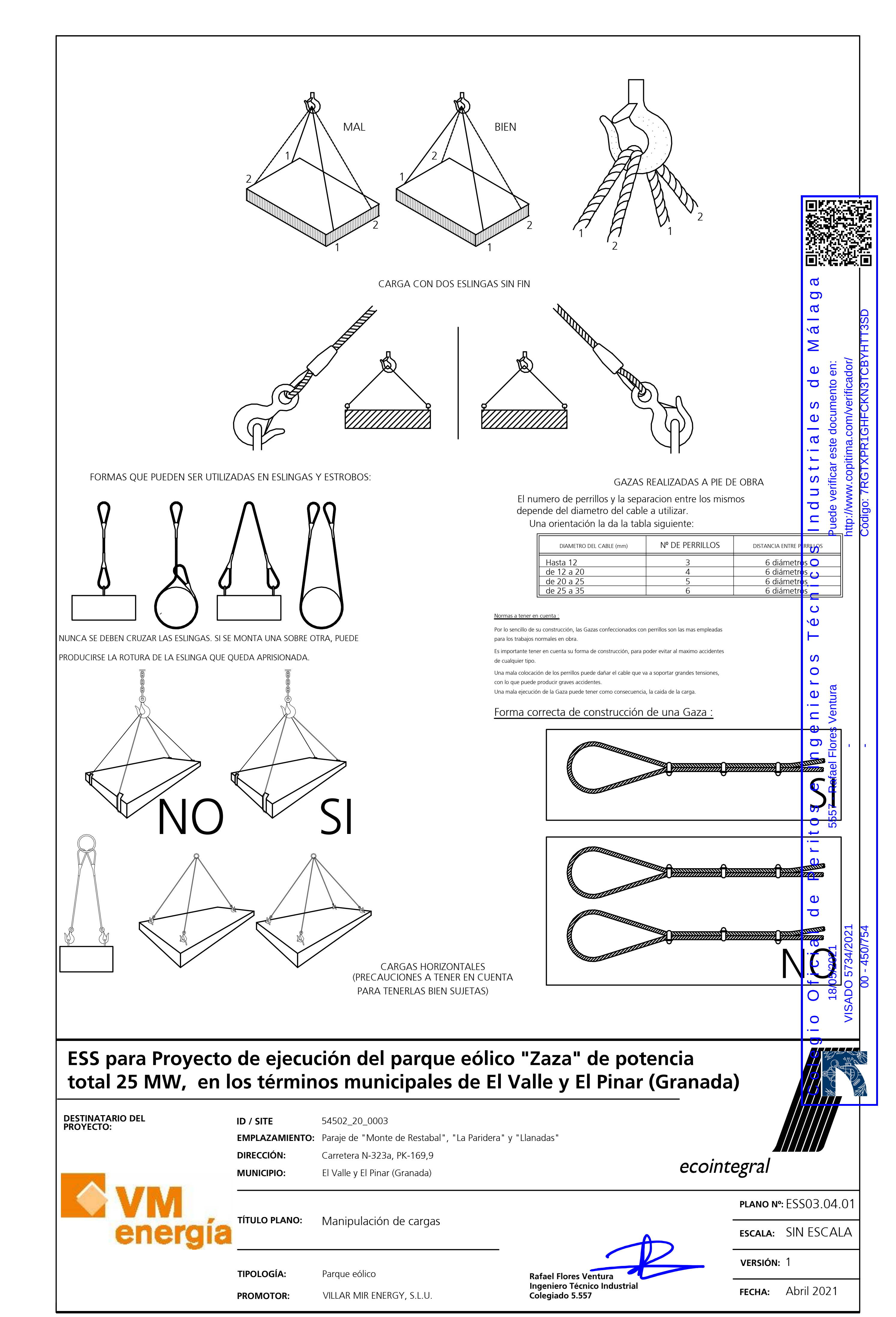
ecointegral

TÍTULO PLANO: Montajes de centro de transformación, reparto y elementos de iluminación

TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: ESS03.03
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021



DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

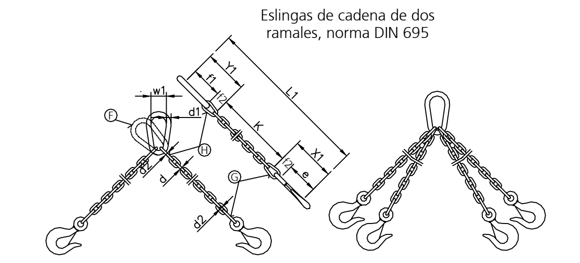
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

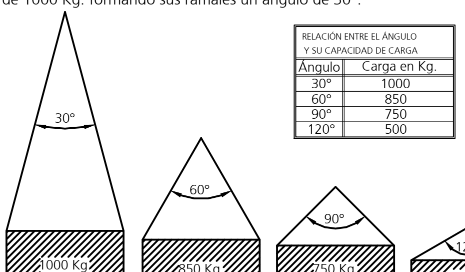
Forma correcta de construcción de una Gaza :

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA

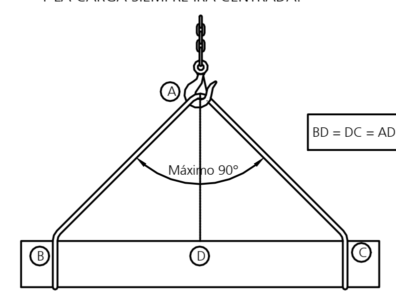
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

CADENA DE CARGA – Espesor nominal d mm.	CADENA DE ARRASTRE – DIN 689 e mm.	CARGA UTIL ∝= 45° Kgs.	CARGA UTIL ∝= 90° Kgs.	CARGA UTIL ∝=120° Kgs.	X_1 mm.	Y_1 mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm L_1 mm.	ESLABÓN F f_1 mm.	ESLABÓN F d_1 mm.	ESLABÓN F w_1 mm.	ESLABONES G H f_2 mm.	ESLABONES G H f_3 mm.	ESLABONES G H d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

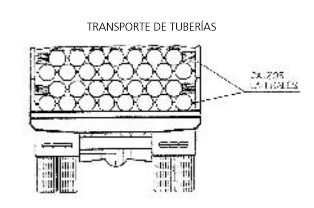
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

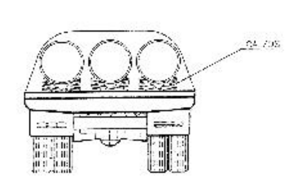
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



TRANSPORTE DE TUBERÍAS





ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

TÍTULO PLANO: Manipulación de cargas

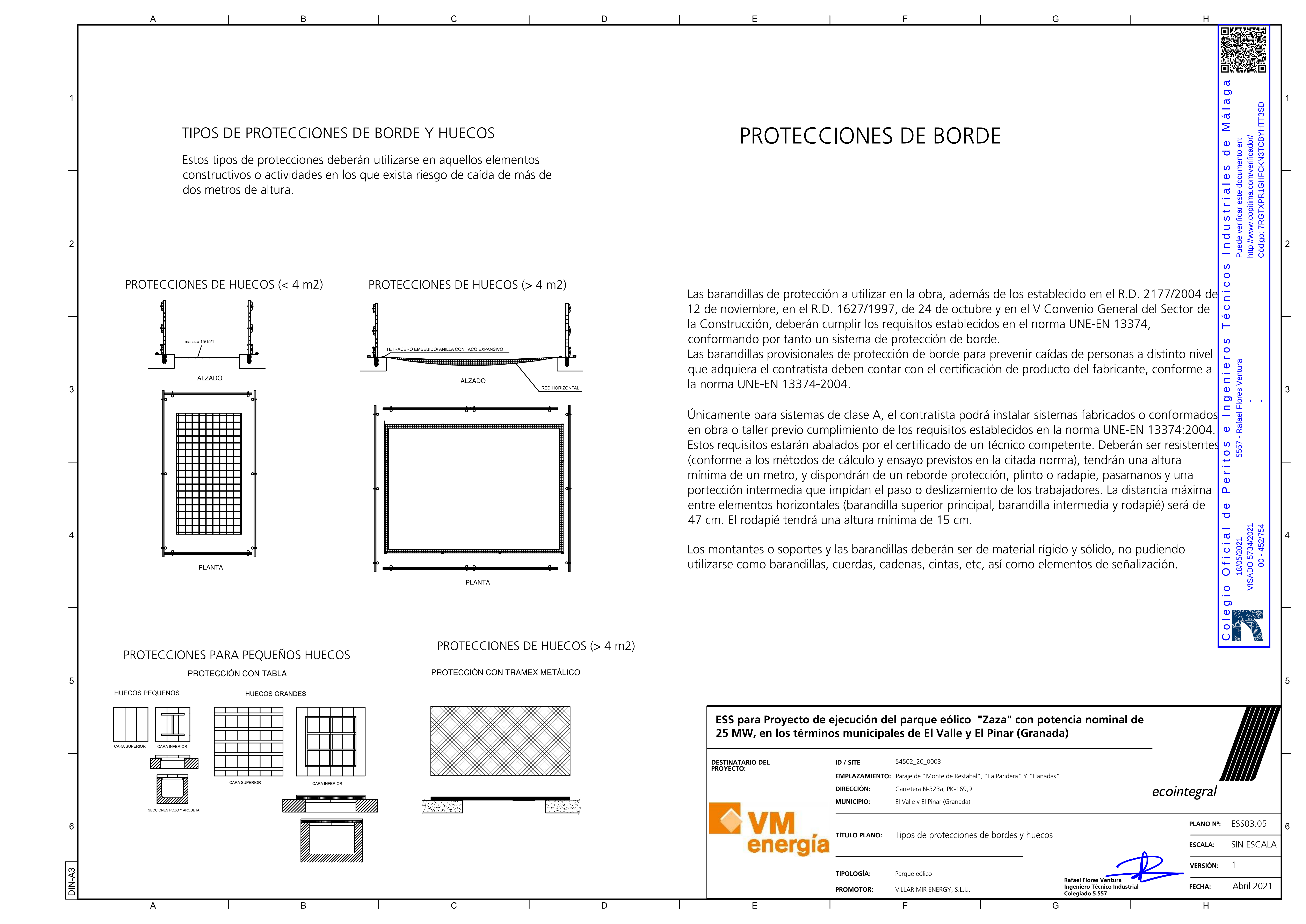
TIPOLOGÍA: Parque eólico

PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

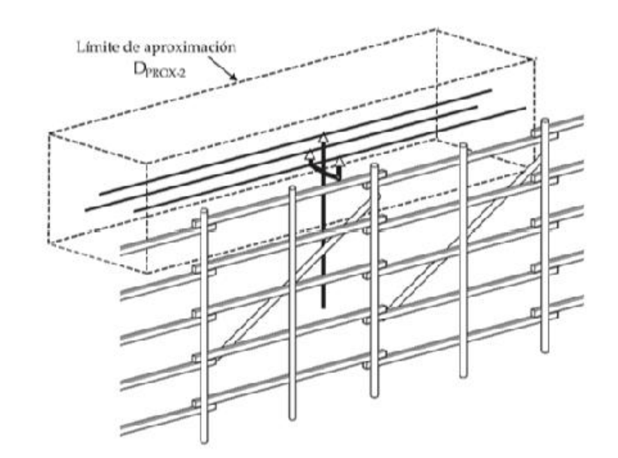


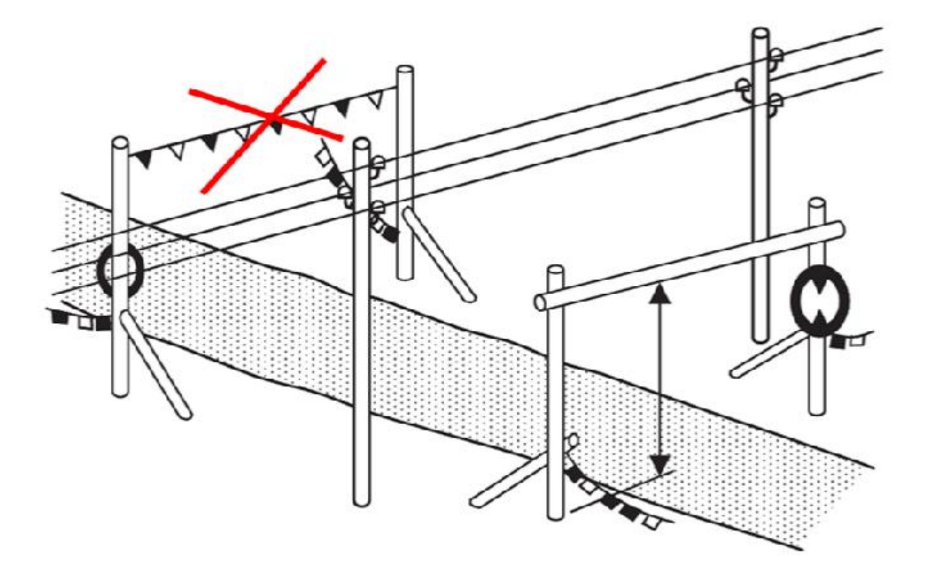
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº:	ESS03.04.02
ESCALA:	SIN ESCALA
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021



TIPOS DE PROTECCIONES DE BORDE Y HUECOS
Estos tipos de protecciones deberán utilizarse en aquellos elementos constructivos o actividades en los que exista riesgo de caída de más de dos metros de altura.
PROTECCIONES DE HUECOS (< 4 m2)
mallazo 15/15/1
ALZADO
PLANTA
PROTECCIONES DE HUECOS (> 4 m2)
TETRACERO EMBEBIDO/ ANILLA CON TACO EXPANSIVO
ALZADO
RED HORIZONTAL
PLANTA
PROTECCIONES PARA PEQUEÑOS HUECOS
PROTECCIÓN CON TABLA
HUECOS PEQUEÑOS
HUECOS GRANDES
CARA SUPERIOR
CARA INFERIOR
SECCIONES POZO Y ARQUETA
CARA SUPERIOR
CARA INFERIOR
PROTECCIONES DE HUECOS (> 4 m2)
PROTECCIÓN CON TRAMEX METÁLICO
PROTECCIONES DE BORDE
Las barandillas de protección a utilizar en la obra, además de los establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en el norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.
Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con el certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2004.
Únicamente para sistemas de clase A, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374:2004. Estos requisitos estarán abalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de cálculo y ensayo previstos en la citada norma), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde protección, plinto o radapie, pasamanos y una portección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla superior principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.
Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc, así como elementos de señalización.
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 452/754
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Tipos de protecciones de bordes y huecos
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: ESS03.05
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3





ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

TÍTULO PLANO: Riesgo eléctrico

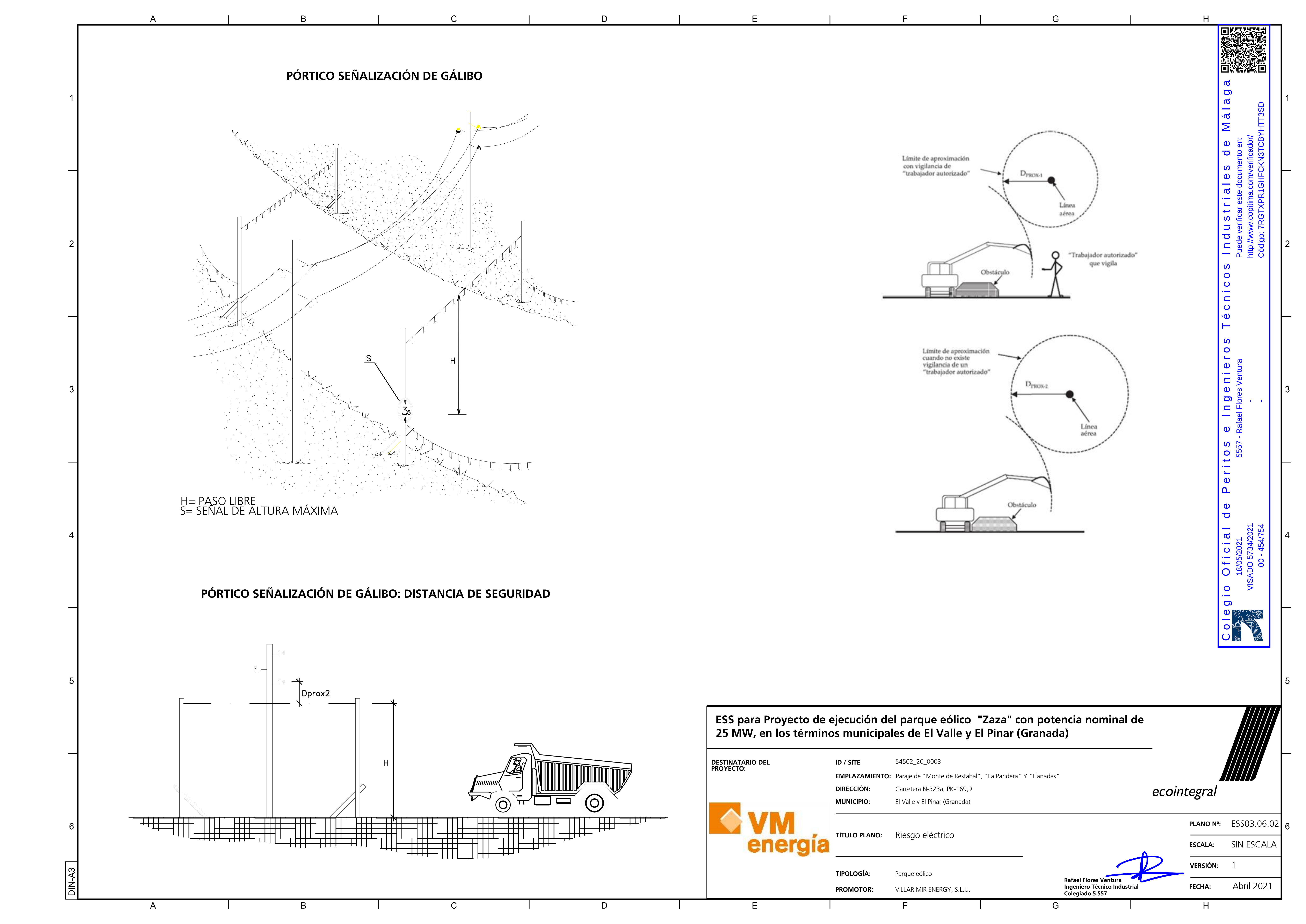
TIPOLOGÍA: Parque eólico

PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.



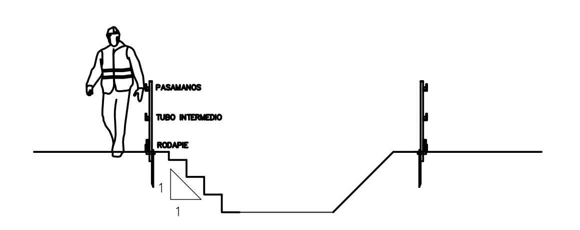
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº:	ESS03.06.01
ESCALA:	SIN ESCALA
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021

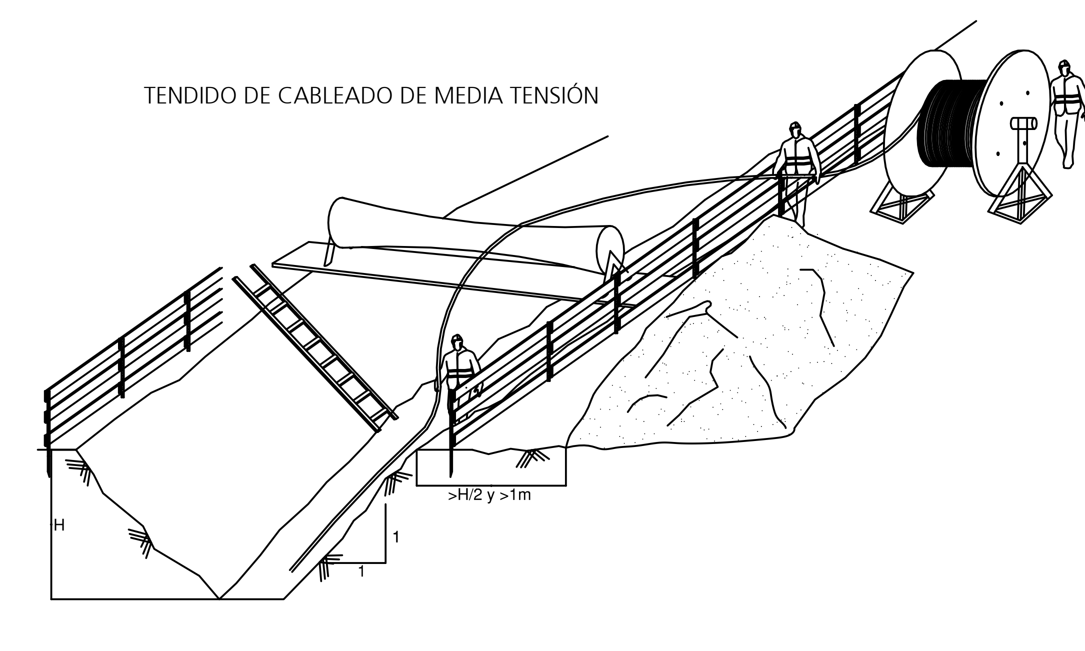

PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO
S
H
H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO: DISTANCIA DE SEGURIDAD
Dprox2
H
Límite de aproximación con vigilancia de "trabajador autorizado"
Línea aérea
"Trabajador autorizado" que vigila
Obstáculo
Límite de aproximación cuando no existe vigilancia de un "trabajador autorizado"
Línea aérea
Obstáculo
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 454/754
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
VM energía
ecointegral
TÍTULO PLANO: Riesgo eléctrico
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
PLANO Nº: ESS03.06.02
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
DIN-A3

TENDIDO DE CABLEADO

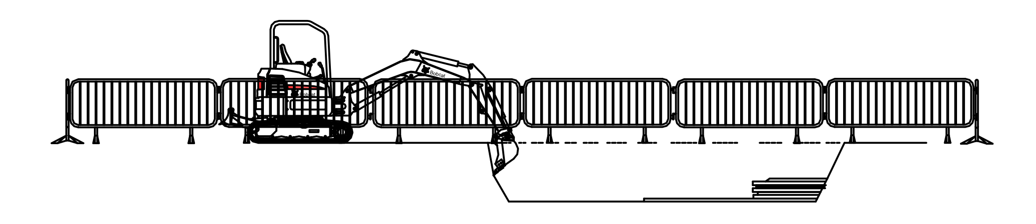
PROTECCIÓN DE ZANJAS Y EXCAVACIONES



TENDIDO DE CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN



CANALIZACIONES DE COMUNICACIONES



ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

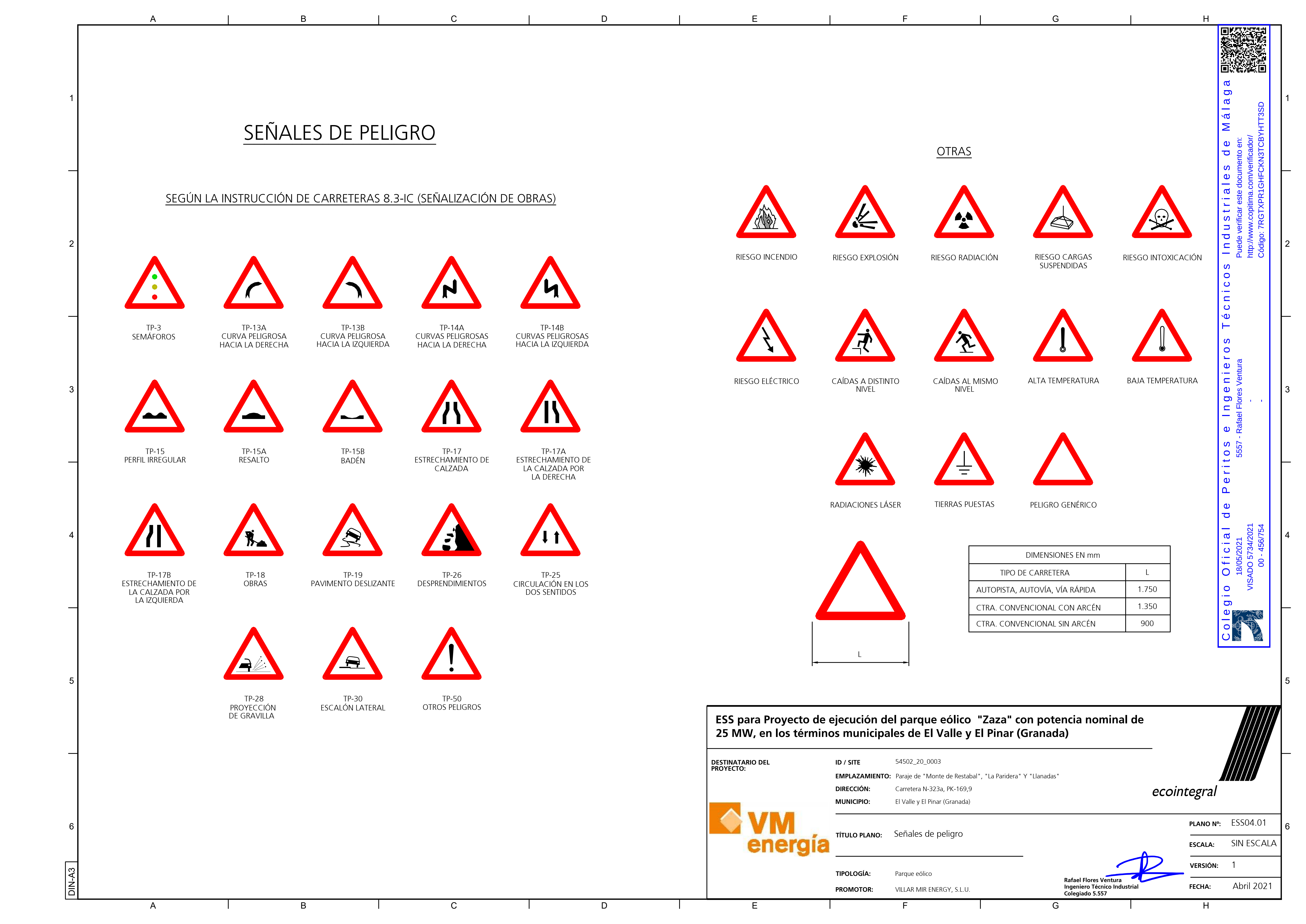


ID / SITE	54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO:	Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" y "Llanadas"
DIRECCIÓN:	Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO:	El Valle y El Pinar (Granada)
TÍTULO PLANO:	Tendido de cableado y montaje de tuberias
TIPOLOGÍA:	Parque eólico
PROMOTOR:	VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

ecointegral

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº:	ESS03.07
ESCALA:	SIN ESCALA
VERSIÓN:	1
FECHA:	Abril 2021



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.750
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	1.350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	900

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO ACCIONAR

ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES

NO CONECTAR

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

PROHIBIDO EL PASO

NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSIÓN

m

D1

D

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

RIESGO ELÉCTRICO

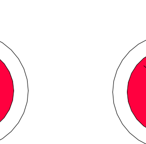
RIESGO EXPLOSIÓN

RIESGO DE INCENDIO

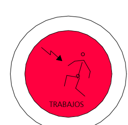
RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO DE INTOXICACIÓN

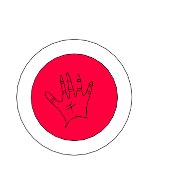
RIESGO DE RADIACIÓN



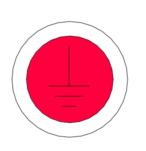
RIESGO ELÉCTRICO



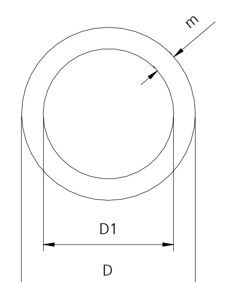
RIESGO ELÉCTRICO (TRABAJOS)



RIESGO CORROSIÓN



TIERRAS PUESTAS



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN

EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS

CAMILLA DE SOCORRO

EXTINTOR

TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA

AVISADOR SONORO

BOCA DE INCENDIO

MATERIAL CONTRA INCENDIO

PULSADOR DE ALARMA

CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO

ESCALERA DE INCENDIO

INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR

SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR LA BARRA PARA ABRIR

SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

ROMPER PARA PASAR

VÍAS DE EVACUACIÓN

LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIOS

VÍAS DE EVACUACIÓN

LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIOS

LAVAOJOS

m

FONDO:
ROJO, AZUL O VERDE

L1

L

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

VM energía

ID / SITE 54502_20_0003

EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"

DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9

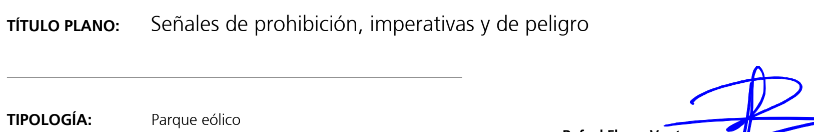
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

ecointegral

TÍTULO PLANO: Señales de prohibición, imperativas y de peligro

TIPOLOGÍA: Parque eólico

PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.



Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

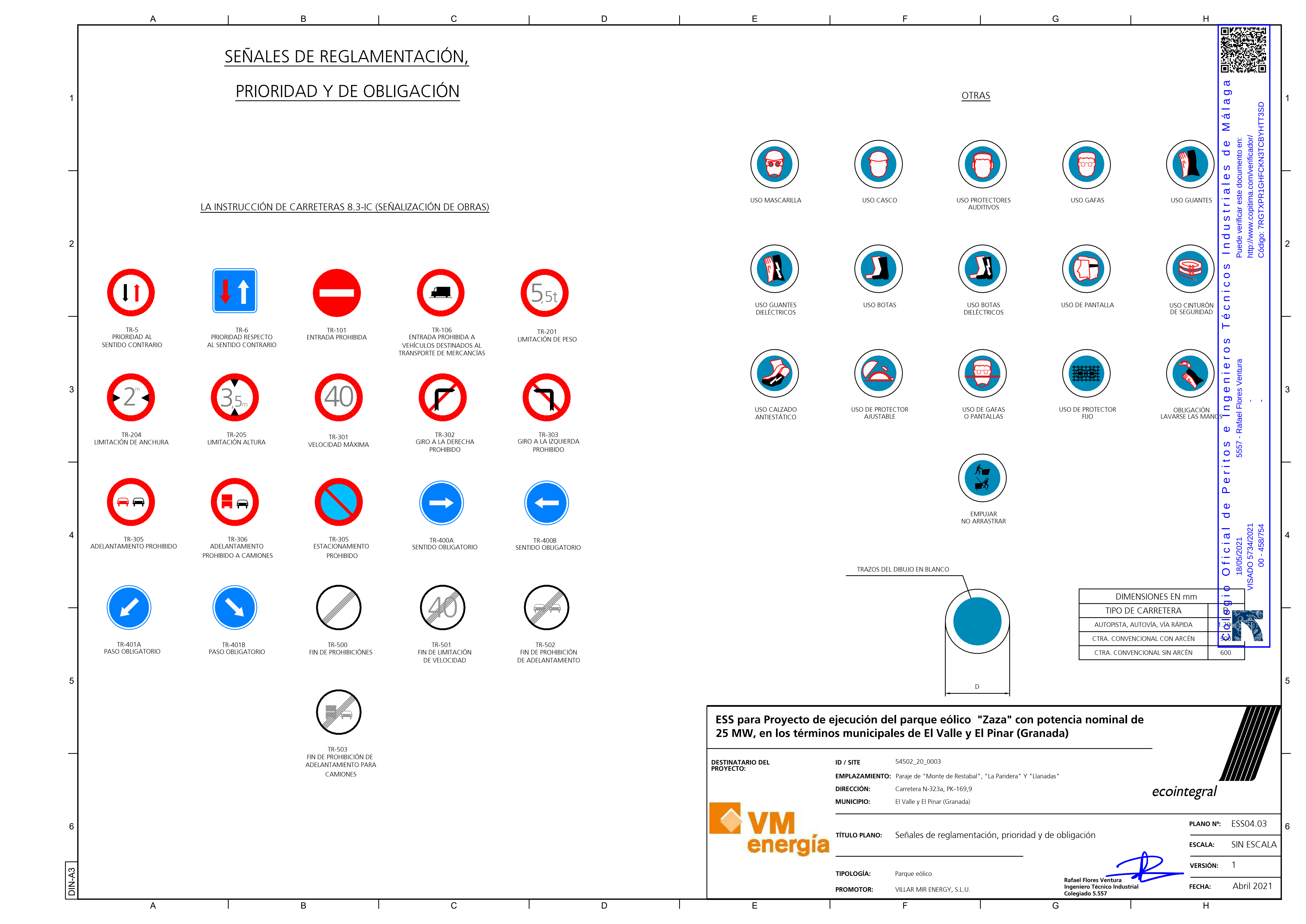
PLANO Nº: ESS04.02

ESCALA: SIN ESCALA

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2021

DIN-A3



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	D
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.200
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	900
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	600

ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: VM energía

ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)

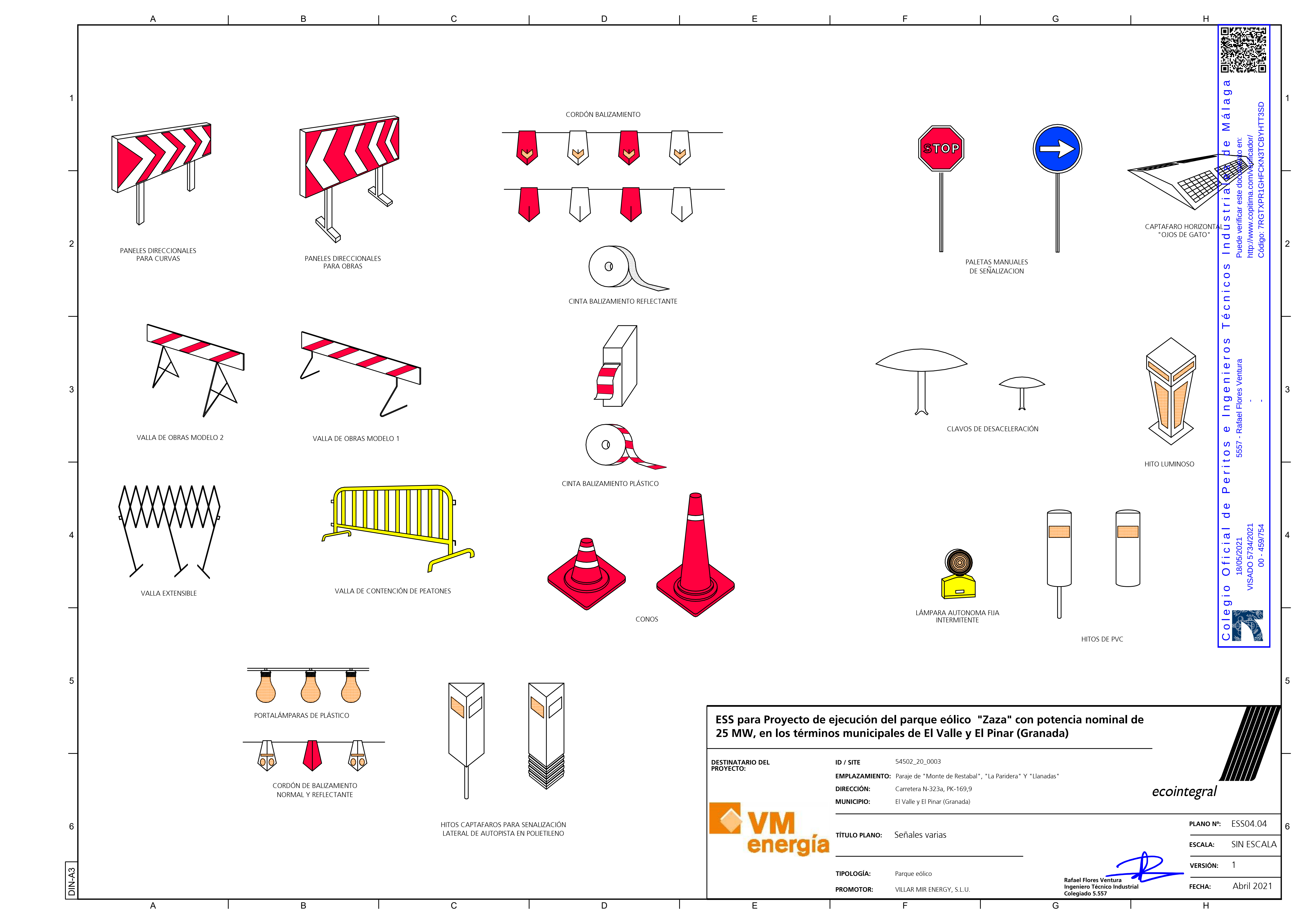
ecointegral

TÍTULO PLANO: Señales de reglamentación, prioridad y de obligación

TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.

Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557

PLANO Nº: ESS04.03
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021


A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
CORDÓN BALIZAMIENTO
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE
STOP
PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"
VALLA DE OBRAS MODELO 2
VALLA DE OBRAS MODELO 1
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO
CLAVOS DE DESACELERACIÓN
HITO LUMINOSO
VALLA EXTENSIBLE
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES
CONOS
LÁMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE
HITOS DE PVC
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO
CORDÓN DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE
HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACIÓN
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO
ESS para Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" con potencia nominal de 25 MW, en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada)
DESTINATARIO DEL PROYECTO:
ID / SITE 54502_20_0003
EMPLAZAMIENTO: Paraje de "Monte de Restabal", "La Paridera" Y "Llanadas"
DIRECCIÓN: Carretera N-323a, PK-169,9
MUNICIPIO: El Valle y El Pinar (Granada)
ecointegral
VM energía
TÍTULO PLANO: Señales varias
PLANO Nº: ESS04.04
ESCALA: SIN ESCALA
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2021
TIPOLOGÍA: Parque eólico
PROMOTOR: VILLAR MIR ENERGY, S.L.U.
Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 5.557
DIN-A3
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 459/754







Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

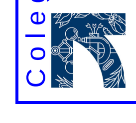
El Valle y El Pinar (Granada)

Documento IV: Estudio de Seguridad y Salud – Pliego de condiciones


ecointegral


VM
energía


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 461/754



Índice



1 Introducción. Ámbito de aplicación y objeto del pliego de condiciones.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de ejecución del parque eólico Zaza, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista **para trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra.**

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en el presente Pliego.

2 Capítulo I. Normativa y obligaciones generales

2.1 Artículo 1. Normas legales y reglamentarias aplicables

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

2.1.1 Seguridad y salud.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 54/2003 de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de Enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

Inspección de Trabajo:

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- RESOLUCION 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

Accidentes de trabajo:

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Emergencias y evacuación:

- LEY 2/1985, de 21 Enero. Protección civil. Normas reguladoras.

Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- RESOLUCIÓN de 11 de Junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- ORDEN de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

2.1.2 Seguridad del producto.

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Aparatos a presión:

- REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de Octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificado por:

- REAL DECRETO 2486/1994, de 23 de Diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de Octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Decisión del Consejo 93/465/CEE, de 22 de Julio de 1993, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.
- RESOLUCIÓN de 15 de Abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de Octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de Mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- RESOLUCIÓN de 16 de Junio de 1998, por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- RESOLUCIÓN de 16 de Junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- REAL DECRETO 222/2001 de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de Abril, relativa a equipos a presión transportables.
- ORDEN CTE/2723/2002, de 28 de Octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Aparatos de elevación y manutención:

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 Noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de Agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- RESOLUCIÓN de 10 de Septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 23 de Septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- ORDEN de 28 junio 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas

- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

2.1.3 Relaciones laborales

- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral
- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

2.1.4 Subcontratación en la construcción

- LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

INDUSTRIA

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

ACTIVIDADES

- RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de Febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97).

Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- V Convenio General del Sector de la Construcción 2012/2016.

EQUIPOS DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de Diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de Diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de Marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de Marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO ", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- REAL DECRETO 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Norma ISO 3471:1994 o posteriores. Especialmente en maquinaria de movimiento de tierras. en los trabajos maquinaria cuya estructura protectora contra vuelcos (ROPS, Roll-over protective structures)

Pantallas de visualización de datos:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Comercialización:

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.





ERGONOMIA

Cargas:

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de Octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de Marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

HIGIENE

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Contaminantes químicos:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de Abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

CANCERÍGENOS:

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.



- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

AMIANTO:

- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- CORRECCIÓN de errores de 19 de Octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Contaminantes físicos:

RUIDO:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de Marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRACIONES:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de Noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RADIACIONES NO IONIZANTES:

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de Enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

RADIACIONES IONIZANTES:

- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Contaminantes biológicos:

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

2.1.5 Lugares de trabajo

General:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010
- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas,

subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 1-11 ITC MIE-RAT 12-14 ITC MIE-RAT 15 ITC MIE-RAT 16-20

- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 23 de Junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 16 de Abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 10 de Marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de Enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de Junio de 1989, por la que se desarrolla y complementa el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Estrés térmico:

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

2.1.6 Medicina preventiva y primeros auxilios.

- CONVENIO 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

2.1.7 Mercancías peligrosas

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)

2.1.8 Residuos

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de Agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento





Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente

- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de Diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de Febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea
- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de Agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de Abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

2.1.9 Señalización

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ORDEN MINISTERIAL, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.1.10 Servicios de prevención

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

2.1.11 Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- 89/391/CEE Directiva Marco.
- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.
- 2006/1907/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas

2.1.12 Normas UNE y normas técnicas de prevención

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.2 Artículo 2. Obligaciones de las partes intervinientes en la obra

2.2.1 Conceptos generales

Según el art. 7 del R.D. 1627/1997 en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una descripción de la obra, la relación de las unidades y actividades que se van a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos previstos en la obra. Además, específicamente, el Plan desarrollará las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarlo el contratista firmado por su Jefe de Obra (o representante de la empresa en la obra) y por un técnico de prevención autor del Plan de Seguridad, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, además de la formación técnica de Ingeniero o Ingeniero técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico del ámbito constructivo a que se refiera el proyecto.

Las previsiones preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y salud constituyen el cuerpo de obligaciones específicas que el contratista debe cumplir para la ejecución de la obra y para la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, que, una vez aprobado, constituye el instrumento de ordenación de las actividades y servirá, además para la identificación de riesgos y planificación de la acción preventiva de las actividades de la obra. Todo ello, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista





cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas que se deben adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares. Las empresas subcontratistas se comprometerán a cumplir con lo recogido en el PSS. Dicho compromiso quedará registrado en la firma del Acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista principal.

Si determinados trabajos no están referidos en el PSS, se procederá a realizar un anexo al mismo. En caso de que determinados trabajos estén referidos de una manera genérica, se procederá a redactar un procedimiento de trabajo específico.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El contratista promoverá la impartición de sanciones por incumplimientos reiterados con el siguiente criterio:

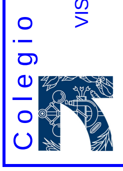
	Equipo de Trabajo/ Brigada en la que se detecta incumplimiento	Responsable trabajos Colaboradora (Supervisor / Jefe Obra)	Empresa Colaboradora	
			Económica (% sobre certif)	Disciplinaria
1º incumplimiento	2 días suspensión (1)	5 días suspensión (1)	Mínimo 300 € (3) Máximo 3 %, certificación	---
2º incumplimiento	15 días suspensión (1)	30 días suspensión (1)	Mínimo 600 € (3) Máximo 6 %, certificación	Paralización brigada 15 días, y adicionalmente(2)
3º incumplimiento o sucesivos	Inhabilitación	3 meses suspensión(1) / A partir del 4º inhabilitación	Duplicar sanción anterior	Inhabilitación brigada Posible revocación contrato parcial o total

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCION ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.





2.2.2 Obligaciones preventivas del empresario contratista principal

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que se ejecuten en su obra, sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el Plan de Seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra, acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con formación general en materia preventiva y con formación específica de su puesto de trabajo, además de la información de riesgos de su actividad en la obra (a través de la información impartida a pie de obra) tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas que se deben aplicar.
- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.
- En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles e informar de la parte del Plan de Seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que carezcan de relación contractual con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.
- Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; para ello nombrará una persona designada para la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.
- En el caso particular de empresas suministradoras que participen de forma esporádica en la obra, deberá informarles por escrito de los riesgos a que están expuestos y las medidas preventivas de obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo. Deberá requerir de las citadas empresas suministradoras la información de los riesgos que sus actividades, productos o equipos pueden generar, así como las medidas de prevención y protección a adoptar frente a tales riesgos. Deberá trasmitir a las empresas suministradoras las instrucciones respecto a las actuaciones en materia de prevención a adoptar en la obra.
- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. En base a la normativa, el empresario deberá disponer los medios, y entre ellos los recursos preventivos, para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio Plan de Seguridad y Salud de la obra. Para ello, se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.
- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de Seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a

implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

- El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas y protecciones de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, RD 2177/04, RD 1644/2008 y RD 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en las fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.
- Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.
- El empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor y al coordinador en materia de seguridad y salud, todos los accidentes o incidentes que ocurran en la obra, sin perjuicio de la gravedad de los mismos ni del informe de investigación que redacte al respecto.

2.2.3 Organización preventiva del contratista en la obra.

La empresa adjudicataria deberá disponer en la obra de una organización especializada de prevención de riesgos laborales.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización productiva y preventiva la vigilancia necesaria para garantizar el cumplimiento de las obligaciones preventivas de la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo dispondrá de un técnico de seguridad, de un responsable del archivo de seguridad, de la estructura y recursos preventivos necesarios para realizar la vigilancia de la planificación preventiva y de un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de la eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero/Ingeniero Técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico según los anteriores Planes de Estudios o Graduado según los nuevos planes de formación y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales o postgrado en Seguridad y Salud.

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del Plan de Seguridad a través de su estructura de medios humanos en la obra, organización que incluirá los recursos preventivos adecuadamente formados para las actividades que reglamentariamente determinen su presencia.

La empresa contratista designará en el Plan de Seguridad la persona que dentro de la organización preventiva es la encargada de la coordinación empresarial que el contratista está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

El empresario contratista exigirá y controlará que en cada actividad subcontratada la empresa subcontratada dispone de una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, y en aquellas actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.





El Contratista deberá garantizar la disposición en obra de los siguientes medios organizativos de carácter mínimo.

- El Jefe de Obra del Contratista, que ejercerá el mando y organización de la prevención durante la ejecución de la obra.
- El Responsable de seguridad y salud /Técnico de prevención en obra. Acreditará una experiencia mínima de 5 años en tareas relacionadas con la gestión de la Seguridad y Salud en obras de igual naturaleza. Además, contará con la formación habilitante para ejercer las funciones de técnico de grado superior o experto de seguridad según las exigencias del país en el que se desarrolle el proyecto. Tendrá dedicación exclusiva a la prevención y estará a pie de obra el 100% de la jornada de trabajo. Acudirá a las reuniones diarias, semanales y mensuales de seguridad convocadas. Así mismo, efectuará una coordinación, supervisión y vigilancia activa de las condiciones de trabajo de la obra disponiendo, en todo caso, de los encargados de seguridad y recursos preventivos precisos en cada momento. Será el responsable por parte del Contratista del cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud y en las reuniones de coordinación y, en su caso, paralizará los trabajos en los que aprecien insuficiencia o incumplimiento de las citadas medidas.
- Supervisores de Prevención de apoyo al técnico de prevención en obra. Dependiendo del volumen de la obra, el promotor podrá exigir al contratista el incremento de Técnicos de Seguridad del Departamento de prevención de la empresa en la obra. Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio. Para los proyectos Eólicos el contratista deberá contar al menos con uno de estos técnicos de apoyo para las diferentes partes en que se configura el proyecto; - Parque Eólico.
- Los Encargados de Seguridad del Contratista. El Contratista deberá disponer de Encargados de Seguridad que monitoricen in situ las condiciones de trabajo, el cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud y las reuniones de coordinación y, en su caso, paralizará los trabajos en los que aprecien insuficiencia o incumplimiento de las citadas medidas. Acreditarán una experiencia mínima de 5 años en ejecución de obras de la mista tipología que la del proyecto y tendrán, como mínimo, formación de nivel básico en PRL (según ciclos formativo en cada país). Podrán ejercer también las funciones propias del recurso preventivo. El número de Encargados de Seguridad se ajustará al programa de obra sin perjuicio, claro está, de la obligatoria designación de recursos preventivos ya referida.
- De esta forma, se deberá designar e incluir en la organización preventiva de las obras, a un Encargado de Seguridad por cada equipo de trabajo. El Contratista habrá de garantizar que los Encargados de Seguridad designados cuenten con la suficiente autoridad y jerarquía sobre los trabajos bajo su control haciendo recaer estas funciones, de manera preferente, en Jefes de Equipo. De esta manera, estos Encargados de Seguridad integrarán el control y vigilancia preventiva en sus cometidos técnicos y de producción propios.
- Responsables de prevención de cada empresa subcontratista. El Contratista en su condición de empresario principal de la obra, será responsable de exigir y verificar que todas las subcontratas presentes en la obra cuentan con los medios y organización preventiva necesaria. Con carácter general, todas ellas deberán contar con un Jefe de Obra y/o Encargado de Seguridad. Estos responsables mantendrán la necesaria coordinación con la organización preventiva del Contratista.
- En aquellas actuaciones que por su entidad y complejidad preventiva así lo aconsejen, y siempre atendiendo los requisitos fijados en el proyecto y en el Estudio de seguridad y salud, el subcontratista especialista habrá de designar y contar en obra con un Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales con experiencia mínima de 5 años en trabajos similares.
- Operarios. El Contratista habrá de garantizar que todo el personal de la obra cuenta con la formación preventiva necesaria y, con carácter mínimo, la correspondiente al puesto de trabajo que ocupa. Para ello, deberá vigilar que todos los operarios cuenten con la formación preventiva exigible para su puesto de trabajo (a acreditar mediante la correspondiente Tarjeta

Profesional del sector correspondiente o, en su caso, mediante los certificados que así lo documenten). Adicionalmente, se garantizará que todos los trabajadores de la obra reciben, con la debida antelación, la información específica de los riesgos y medidas a considerar en las labores adscritas a los mismos.

- El Contratista designará expresamente Recursos Preventivos para todos los trabajos realizados que estén englobados en los supuestos contemplados en el artículo 22 bis del RD 604/2006 que modifica el RD 39/1997 y el RD 1627/1997 y de conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales o normativa en vigor.
- El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

2.2.4 Planificación preventiva de las obras. Procedimientos a aplicar

Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud

a) En relación con la elaboración y tramitación del Plan de Seguridad

- En aplicación del Estudio de Seguridad y salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra designado por el promotor.
- El contratista deberá realizar la apertura de centro de trabajo una vez que haya sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud de la obra. La comunicación de apertura de centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El empresario contratista deberá enviar copia del documento de apertura a la Dirección de Obra (incluyendo el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución))
- El Plan de Seguridad se elaborará por un técnico competente. El contratista avalará esta competencia tanto técnica como preventivamente. Así, el Plan deberá ser redactado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales y con titulación técnica de Arquitecto/Arquitecto Técnico ó Ingeniero/Ingeniero Técnico de la especialidad que desarrolla el proyecto. El Plan será asumido como compromiso para aplicar en la obra y estará firmado por parte del representante del empresario contratista principal (Delegado o Jefe de Obra).
- El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, siendo un documento que en cualquier caso será sometido a continuas revisiones y modificaciones de forma que el contratista analice todas y cada una de las actividades que se van a ejecutar en la obra. Las citadas modificaciones o anexos serán objeto de idéntica tramitación que el propio Plan. Las actividades objeto de modificación comenzarán una vez se cuente con la preceptiva aprobación de la planificación preventiva que estará incluida en un anexo o modificación del plan.
- El Plan de Seguridad definirá los procedimientos de gestión de los recursos materiales y humanos y de la organización del contratista para poner en práctica el seguimiento de la planificación preventiva.

Estos procedimientos, que se recogen en el apartado siguiente, desarrollaran los medios, los procesos, los responsables y la documentación generada para el cumplimiento de cada una de las obligaciones.

b) En relación con el contenido del Plan de Seguridad

Tal y como refiere la propia guía de desarrollo del R.D. 1627/1997, publicada por el INSHT, respecto del contenido del Plan de Seguridad y Salud, la normativa no determina obligación alguna en relación con la estructura del Plan de Seguridad y Salud, sino únicamente su función y alcance. Es decir, los documentos que conforman un Plan de Seguridad y Salud no tienen por qué coincidir con aquellos propios del Estudio de Seguridad y Salud (esto es: memoria, pliego de condiciones, etc.). De hecho, para ser práctico, la estructura no debe coincidir. No cabe la inclusión en un documento del contratista las cláusulas preventivas que impone el promotor a través del presente Pliego. Tampoco cabe la reproducción del presupuesto del ESS del proyecto en el Plan de Seguridad y Salud; únicamente aparecerá la valoración económica de las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, junto con la consiguiente justificación técnica. En todo caso, la aprobación económica de estas medidas, que no podrá disminuir el importe total del Estudio de Seguridad, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Parece lógico que la estructura del Plan de Seguridad coincida con la programación general de la obra, con el fin de facilitar una gestión integral de la actividad en la que coexisten las directrices técnico-constructivas y las preventivas. En todo caso, su estructura estará concebida de modo que se facilite, al máximo, su implementación en la obra.

En aplicación de lo establecido en la normativa, el contratista principal concretará en el Plan de Seguridad (PSS), los procedimientos, funciones y medios que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva, planificación de la prevención, organización de la prevención, coordinación de actividades empresariales, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos). En particular, el PSS desarrollará y concretará los siguientes procedimientos:

- El PSS describirá las actuaciones previstas para la ejecución de las obras y los métodos de ejecución previstos. Sobre la base de los mismos establecerá los riesgos y medidas preventivas que se aplicarán a cada una de las actividades y actuaciones que comprenden la obra. En todo caso, cumplirá los requisitos y previsiones preventivas de carácter mínimo previstas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Para proceder a la identificación de los riesgos, el contratista deberá definir tanto el proceso de ejecución de los trabajos, como los medios materiales y auxiliares necesarios, así como las condiciones del entorno en el que se realizan las actividades.
- El contratista definirá los procedimientos para garantizar el seguimiento continuo y la revisión y actualización del Plan de Seguridad cuando, en base a los preceptos legales, resulte necesario.
- El PSS deberá incluir un procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra. Este procedimiento incluirá la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para garantizar la adecuada prevención. Este procedimiento deberá prever la coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.
- El contratista desarrollará en el PSS los procedimientos para definir la forma de llevar a cabo la vigilancia de las condiciones de seguridad en las que se realizan los trabajos, especialmente para los tajos en los que se realicen actividades consideradas con riesgos especiales y aquellos en los que se desarrollen actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y en base a ello la forma en que asignará la presencia de recursos preventivos. Deberá definir asimismo los protocolos de actuación y comunicación para el cumplimiento efectivo de las funciones de vigilancia por parte de los trabajadores encargados de la misma, así como la forma de identificación de los recursos preventivos por parte de todos los trabajadores de la obra. El procedimiento incluirá los formatos y los mecanismos de control para documentar tanto la citada labor de vigilancia, como la periodicidad en la que se comprobarán las condiciones de trabajo.

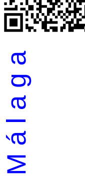
- En materia de formación de los trabajadores, el contratista desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de gestión para garantizar que la formación teórica y práctica que se imparta sea suficiente y adecuada (la definida en el V Convenio General del Sector de la Construcción, cuando resulte de aplicación) a todos los trabajadores de su plantilla. Esta formación se facilitará tanto en el momento de la contratación, cualquiera que sea la modalidad y duración de ésta, como cuando cambie el trabajador de función o actividad o cuando se produzcan cambios en los equipos de trabajo. La formación estará centrada en el puesto de trabajo o función que va a desarrollar cada trabajador y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

El procedimiento en cuestión deberá prever las fórmulas para controlar que las empresas subcontratistas faciliten igualmente la formación de sus trabajadores en las mismas condiciones, extensión y periodicidad que el contratista principal.

- El PSS definirá el procedimiento concreto a aplicar por el contratista respecto de la información de los trabajadores de la obra. En este sentido el procedimiento deberá establecer las acciones a implantar para garantizar el cumplimiento de los deberes de información e impartición de instrucciones por parte del empresario principal según los siguientes criterios:
    - El procedimiento definirá la forma de informar de manera suficiente a las otras empresas y, en su caso, trabajadores autónomos, que concurran en la obra, de los riesgos que entraña la ejecución de las actividades a éstos encomendadas y de las medidas de protección, prevención y emergencia previstas en el PSS para combatirlos. Esta información se facilitará antes de iniciar las actividades a ellos encomendadas. Este procedimiento deberá garantizar la entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecta a sus trabajos y, en caso de que se prevea la presencia de riesgos de naturaleza grave o muy grave, la información por escrito de los mismos.
- Se definirá la forma de controlar que los empresarios concurrentes que han recibido esta información la faciliten a los trabajadores, en relación con el puesto de trabajo que van a desempeñar, a fin de que éstos conozcan no sólo los riesgos que pueden afectarles, sino también las medidas que tienen a su alcance.
- El procedimiento incluirá la forma de facilitar al resto de empresarios concurrentes en la obra, antes del inicio de su actividad, instrucciones suficientes y adecuadas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstas empresas y sobre las medidas que deban aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia, teniendo en cuenta que si los riesgos laborales se estiman como graves o muy graves, las instrucciones se facilitarán por escrito
- El contratista definirá en el PSS las fórmulas para permitir y garantizar en la obra la participación de los trabajadores en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. A tal fin, al menos una copia del Plan de Seguridad deberá estar disponible en las instalaciones de los trabajadores de la obra.
- El contratista definirá en el Plan de Seguridad los protocolos de investigación, documentación e información relacionados con el tratamiento de los accidentes y siniestralidad laboral en las obras según las exigencias específicas definidas en el presente pliego.
- El empresario contratista definirá en el PSS la forma de documentar y archivar en la obra toda la documentación referente al cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad y salud. Deberá establecer igualmente los procedimientos de acceso a la documentación por parte de los diferentes intervinientes. Dentro del organigrama se designará una persona encargada de llevar a cabo la organización de la documentación preventiva.







- El PSS concretará los medios de emergencia a partir de los criterios mínimos establecidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud y desarrollará un Plan de actuaciones en caso de emergencia.

En relación con las medidas de emergencia el PSS incluirá las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores. De este modo, en el PSS se deberán identificar las posibles situaciones de emergencia, detallando los medios de emergencia a disponer en la obra, las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso.

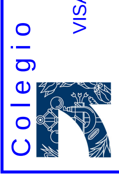
- El PSS definirá los protocolos para establecer y garantizar los controles de vigilancia de la salud a realizar a los trabajadores. Estos protocolos deberán garantizar la adecuación de los puestos de trabajo a los trabajadores tanto de la empresa principal como el control de estos requisitos sobre las empresas subcontratistas.
- El PSS deberá definir los procedimientos a establecer por el contratista para el control de la subcontratación y el cumplimiento de las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1109/2007.
- El contratista definirá en el PSS un protocolo para establecer un sistema de control de los accesos de forma que se limite el acceso a la obra al personal autorizado para ello. Así mismo, se deberán desarrollar en el protocolo las medidas de control necesarias para conocer la identidad de las personas presentes en la obra. En todo caso, los procedimientos o protocolos a desarrollar deberán garantizar que únicamente accede a la obra personal con la formación e información necesaria (especialmente en lo que se refiere a los trabajos con riesgos especiales).
- El contratista principal deberá desarrollar en el PSS los procedimientos que habilitará en la obra para garantizar que toda la maquinaria, instalaciones y equipos auxiliares cumplen con la normativa vigente contando con toda la documentación y autorizaciones preceptivas (proyectos y autorizaciones de las instalaciones, marcado CE, programas de inspección y mantenimiento, OCA´s, manuales en la lengua del operador...). Así mismo, el contratista deberá desarrollar los procedimientos para garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, así como de las zonas de trabajo (taludes, excavaciones, zanjas, etc.) disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad

La empresa contratista deberá adecuar permanentemente el Plan de Seguridad en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Semanalmente, el contratista deberá remitir al Director de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud un documento en el que se refleje la programación de los trabajos que se prevea ejecutar en las dos semanas siguientes. El documento se actualizará semanalmente. En el documento se reflejará la relación de los trabajos programados con la planificación preventiva existente (Plan de Seguridad); se detallarán los medios materiales previstos para su ejecución y las empresas que intervendrán. En su caso, el contratista propondrá las modificaciones del Plan de Seguridad que considere oportunas.

El empresario contratista deberá garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello. El empresario contratista deberá garantizar, además, que antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección



individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

2.2.5 Trabajos con riesgo especial. Recursos preventivos

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se identifica en este estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas nuevas situaciones no identificadas en el estudio y que, por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc… lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de un recurso preventivo.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos siguientes:

- Actividades o procesos considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales.
- Actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.

En base a las especificaciones de formación en el sector de la construcción, los recursos preventivos deberán tener una formación en prevención de nivel básico, que para este sector tendrá una duración mínima de 60 horas.

En relación a los recursos preventivos, el empresario contratista deberá habilitar los procedimientos para dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (trabajadores designados o pertenecientes al servicio de prevención) sean necesarios para desempeñar las funciones de recurso preventivo y llevar a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Para ello comprobarán el cumplimiento y el estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista deberá definir en el Plan de Seguridad la forma de garantizar la presencia de los recursos preventivos, así como quienes son los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los trabajadores designados como recursos preventivos lleven a cabo sus obligaciones.

El contratista deberá documentar de forma individualizada la designación de los recursos preventivos. Este documento de designación deberá estar firmado por el empresario y por el trabajador que se designa. Se le entregará copia de esta designación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

El contratista deberá identificar para el resto de trabajadores de la obra a los trabajadores encargados de las funciones de recurso preventivo.

Esta identificación se materializará mediante una inscripción en la parte trasera del chaleco retrorreflectante. En la inscripción figurará en color negro y altura mínima de letras de 12 cm las palabras "RECURSO PREVENTIVO"

La actuación de los recursos preventivos cumplirá dos objetivos:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, los recursos preventivos observen un deficiente cumplimiento de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asignen las labores de vigilancia pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

Permisos de trabajo

Asociado a todas las actividades con riesgos especiales y en los que sea preceptiva la presencia de recursos preventivos, el contratista elaborará permisos de trabajo específicos para el control de los procedimientos de trabajo, la disposición de las medidas de seguridad y protecciones, la formación e información de los trabadores, etc…

Además de las actividades con riesgos especiales indicadas en los planes de seguridad y salud, en las reuniones de lanzamiento, coordinación, planificación y seguimiento de trabajos podrá acordarse la implantación de permisos de trabajo para otras actividades.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, el promotor requerirá al contratista la elaboración de un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos.

Para las actividades de puesta en marcha y pruebas se elaborará otro documento de permiso de trabajo específico para las instalaciones energizadas, que detalle la metodología y responsabilidades de su identificación.

Los documentos que establezcan sistemas de permisos de trabajo deberán ser aprobados por el Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

2.2.6 Formación de los trabajadores

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar. Esta formación debe ser impartida dentro de la jornada de trabajo o bien fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser recogida por la empresa contratista dentro de su Plan de Seguridad, describiendo de forma concreta los protocolos y procedimientos a poner en práctica su cumplimiento. Asimismo, el contratista debe incluir en el Plan de Seguridad los procedimientos que pondrá en práctica para garantizar la formación correspondiente y adecuada a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas vayan a aportar a la obra antes de su incorporación.

Dicho control necesariamente deberá resultar favorable para que se puedan comenzar los trabajos.

La validez de los Permisos de trabajo se mantendrá durante el tiempo previsto en los mismos, siempre y cuando se mantengan las condiciones de seguridad consideradas favorables por el promotor y/o sus representantes en obra.

Todo trabajo que requiera Permiso de trabajo y que se encuentre paralizado en base a la actuación fiscalizadora indicada en este punto, necesitará la retirada de la orden de paralización por parte del Equipo de Coordinación de Seguridad y Salud, o instancia del promotor superior a éste para que se puedan reanudar los trabajos.

2.2.7 Información de los trabajadores

Los trabajadores de la obra serán informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, bien por ser inherente al medio en que van a ejecutar el trabajo o ser producto de las materias primas que se van a utilizar. También serán informados de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir dichos riesgos, y de las medidas de

emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, el empresario contratista facilitará a los trabajadores los medios para formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, el empresario contratista garantizará que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

De forma previa al inicio de las actividades, el contratista, a través de los técnicos del organigrama de seguridad impartirá charlas a pie de obra de información a los trabajadores de los riesgos y medidas específicas que afectan a la actividad.

Dentro de las obligaciones de documentación del empresario, éste deberá documentar la realización de estas charlas con la información trasmitida, listados y firmas de las asistentes. Únicamente podrán acceder a los tajos con riesgos especiales los trabajadores que hayan recibido esta información de riesgos y medidas específicas.

2.2.8 Intercambio de información e instrucciones entre empresarios

Con la finalidad de conseguir los objetivos de:

- Controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo.
- Procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, como las correspondientes medidas para su prevención.
- Controlar las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí.

El contratista principal deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud, determinando los procedimientos para garantizar su cumplimiento, las siguientes obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes.

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá prever en el Plan de Seguridad los procedimientos para vigilar y garantizar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

2.2.9 Coordinación de actividades empresariales

El empresario contratista recogerá en el Plan de Seguridad y Salud los procedimientos que va a establecer para realizar la Coordinación de Actividades Empresariales con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo.

Estos procedimientos deberán prever tanto la Coordinación con empresas y trabajadores autónomos con los que mantenga una relación contractual dependiente del proyecto y de la obra como con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo con las que no tenga una relación contractual y que puedan tener interferencias con las actividades de la obra.

El contratista definirá en el PSS los procedimientos necesarios para garantizar **la información de los riesgos de las actividades subcontratadas por parte de las empresas subcontratistas y la actualización, en su caso, del PSS.** En el desarrollo de la obra, esta coordinación de actividades deberá prever las interferencias de las distintas actividades, analizando los riesgos originados por estas interferencias y planificando las correspondientes medidas preventivas, así como las actividades cuya ejecución simultánea resulte incompatible por el nivel de riesgo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá analizar todas las posibles interferencias incluso con terceros que la ejecución de la obra pueda ocasionar, desarrollando las medidas de prevención y los procedimientos de coordinación y cooperación para evitar las citadas interferencias o los daños originados por las mismas.

Los procedimientos de coordinación de actividades deberán desarrollar también, en base al art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los protocolos de información derivados de la relación del contratista principal con los fabricantes, importadores y suministradores de productos y equipos de trabajo empleados en las obras.

Concretará también en el Plan de Seguridad, dentro de la organización preventiva, las personas encargadas de las funciones de coordinación de actividades empresariales.

2.2.10 Vigilancia del contratista principal

El contratista principal vigilará el cumplimiento tanto por parte de sus propios trabajadores, como por los pertenecientes a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Dentro de la organización del contratista, este definirá y designará por escrito los medios destinados a la vigilancia del cumplimiento de todas las unidades previstas en el Plan de Seguridad y Salud. Los trabajadores a los que se asigne estas labores deberán tener formación preventiva como mínimo de 60 horas (tal y como se establece en el V convenio para la formación de Recursos Preventivos) y experiencia en las actividades a vigilar, actuando como recursos preventivos cuando sea preceptivo según el apartado 2.2.2.5.

El contratista requerirá de las empresas que subcontrate la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo. Cada empresa subcontratista asignará al menos un responsable de seguridad por cada uno de los tajos o actividades que realice en la obra.

El contratista principal exigirá a las empresas subcontratistas que le den por escrito haber cumplido sus obligaciones de información y de formación a los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido los medios de coordinación oportunos que garanticen el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

Control previo al inicio de los trabajos:

Este control garantiza una evaluación periódica y sistemática de todas las zonas de trabajo, la identificación de riesgos y su corrección.

En todos los trabajos, será necesario realizar diariamente un control inicial y registrarlo, Control previo al inicio de los trabajos (aunque se admitirán formatos de los contratistas principales que estén autorizados por la Dirección de Obra del promotor). Este control deberá servir para verificar que se dan las condiciones y que se dispone de los recursos materiales y humanos adecuados, necesarios y suficientes para realizar el trabajo, dando cumplimiento a la legislación vigente, a la normativa interna del promotor y al Plan de Seguridad y Salud, siempre asumiendo las condiciones más restrictivas desde el punto de vista de la seguridad.

Antes del inicio de cualquier nueva actividad y periódicamente cuando cambien las condiciones del trabajo o del entorno, **el contratista y las empresas subcontratistas que aplique en cada caso, deberán realizar una reunión previa al inicio de las actividades en la misma zona de trabajo**.

La liderará el encargado de cada trabajo de la empresa contratista. Dejarse registro de lo tratado en la reunión en un formato de Control previo de los trabajos.

Reuniones de lanzamiento

La frecuencia de estas reuniones la establecerá la presencia en obra de nuevas empresas colaboradoras (contratistas o subcontratistas) o, en caso de existir, el replanteo de obra. Estas reuniones se llevarán a cabo antes del inicio de los trabajos y se convocarán por parte del Dirección de obra o Jefe de Proyecto del promotor, siendo requerida la asistencia de Responsable de obra del promotor (delegada en la figura del Director de Obra), del Equipo de Coordinación de Seguridad y Salud, Coordinador de Medio Ambiente, y de los Responsables de todas las empresas colaboradoras (contratistas principales) que ejecuten algún trabajo durante el desarrollo de la actividad, cuya representación ostentan los Directores de Obra del contratista, Jefes de Obra del contratista, Técnicos de Prevención del contratista, Recursos Preventivos del contratista y Coordinador de Medio Ambiente.

Lo tratado en las reuniones incluirá los riesgos que la actividad de cada una de las contratas ejerce sobre el resto de ellas, así como las posibles interferencias que se puedan dar y los requisitos críticos de avance de cada una de las contratas. De lo tratado en cada reunión se levantará un Acta de reunión de lanzamiento.

Reuniones diarias

Estas reuniones de coordinación no deben ser específicas de prevención, sino que deben ser operativas, aunque se integrará como punto primordial la prevención, por lo que quedará a juicio de la Dirección Facultativa la conveniencia o necesidad de su convocatoria.




Como reuniones de coordinación, deberán disponer de su correspondiente convocatoria, orden del día y la correspondiente acta de reunión, aunque en caso de existencia de Libro de órdenes o de obra se podrán obviar tanto la convocatoria como el acta, siempre y cuando se deje constancia en el Libro de los temas tratados.

Las reuniones de coordinación deberán tener la divulgación correspondiente en toda la línea jerárquica de los negocios y empresas colaboradoras, con el objeto del conocimiento de las mejoras prácticas y de los aspectos de mayor relevancia.

El Director de Obra del promotor liderará estas reuniones convocando a los Jefes de Obra y a los Técnicos de Prevención de las contratas principales; por parte de la propiedad se convocará al Equipo de Coordinación de Seguridad y Salud.

La reunión se llevará a cabo antes del inicio de los trabajos y con tiempo suficiente para que se puedan trasladar las indicaciones a los diferentes equipos de trabajo.

TEMAS A TRATAR	•ZONAS DE TRABAJO •ANÁLISIS DE LOS TRABAJOS •DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LAS VISITAS •MEDIDAS A ADOPTAR •INTERFERENCIAS
REGISTRO	•ACTA DE REUNIÓN FIRMADA POR TODOS LOS ASISTENTES
ASISTENTES	•EQUIPO DE COORDINACIÓN •JEFES DE OBRA / ENCARGADOS •RECURSOS PREVENTIVOS •TÉCNICO DE PREVENCIÓN DEL CONTRATISTA

Charlas diarias

Las charlas se llevarán a cabo en campo, antes del inicio de los trabajos y se tratarán, en la medida de lo posible, aspectos relacionados con los trabajos a realizar. Podrán asistir todos los trabajadores de la propiedad (incluido personal externo de supervisión) así como todos los trabajadores de las contratas principales y de las subcontratas autorizadas por el promotor, que tengan relación con los trabajos.

Generalmente serán lideradas por el Jefe/Encargado de Equipo de la contrata y/o el Recurso Preventivo, con su personal propio o subcontratado. Se recomienda que las charlas las lidere personal con responsabilidad en la Dirección de las Contratas, con el fin de evidenciar el compromiso de la Dirección en materia de Seguridad y Salud. La duración se adaptará a los aspectos a tratar y todos los trabajadores deben entender las instrucciones dadas.

La charla diaria se documentará en un Acta de charla diaria o bien se registrará, Control previo al inicio de los trabajos. En caso de que las empresas contratistas estén realizando ya esta actividad de control previo con formularios de comprobación propias, será responsabilidad de los negocios del promotor la comprobación de que dichos formularios cumple como mínimo los requisitos del promotor.



Reuniones semanales

La Dirección de Obra del promotor liderará las reuniones semanales, por lo que emitirá el orden del día y convocará al Director de Obra, al Jefe de Obra, a los Técnicos de Prevención y a los Técnicos de Medio Ambiente del contratista. Por parte de la propiedad convocará al Equipo de Coordinación de Seguridad y Salud y al Coordinador de Medio Ambiente. También invitará a la Jefatura de Obra, la cual no tiene obligación de asistir si su ausencia queda justificada.

En función del volumen de trabajo, las reuniones semanales pueden convocarse con otra frecuencia, pero preferiblemente no más de quince días.

La reunión será liderada en todo momento por la Dirección de Obra del promotor, que recogerá el orden del día y los aspectos tratados en un Acta de reunión semanal.

Cualquier delegación de funciones deberá estar suficientemente justificada ante la Dirección de Obra. En caso de que sea el Director de Obra el que delegue funciones, deberá justificarlo ante la Dirección de Obra del promotor.

TEMAS A TRATAR	• PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS SEMANALES • ANÁLISIS DE INCIDENCIAS GENERADAS Y MEDIDAS TOMADAS • SEGUIMIENTO DE FORMACIÓN DOCUMENTADA EN PRL • ACCIDENTES / INCIDENTES
REGISTRO	• ACTA DE REUNIÓN FIRMADA POR TODOS LOS ASISTENTES
ASISTENTES	• JEFE DE PROYECTO • EQUIPO DE COORDINACIÓN • DIRECCIÓN DE OBRA • JEFES DE OBRA / ENCARGADOS • TÉCNICO DE PREVENCIÓN DEL CONTRATISTA

Inducción de entrada

Como paso previo al inicio de trabajos, siempre que se incorpore un trabajador al proyecto se impartirá una "inducción de entrada", tanto a trabajadores del contratista principal como de subcontratistas. El contenido de esta inducción estará supervisado por el Coordinador de Seguridad y Salud y será impartida, a todo el personal de obra, por el Equipo de Coordinación de Seguridad y Salud de la Propiedad, aceptándose que sea impartida por los Técnicos de Prevención de las empresas contratistas, los cuales habrán recibido inexcusablemente la inducción previa por parte del Equipo de Coordinación de la Propiedad.

Se registrará la asistencia y la aptitud de los asistentes.

TEMAS A TRATAR	• INFORMACION DE RIESGOS GENERALES DE LOS TRABAJOS A REALIZAR • INFORMACION DE RIESGOS DE LA INSTALACION • NORMATIVA INTERNA DE GNFR QUE AFECTA A LA OBRA (SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE)
REGISTRO	• ACTA DE REUNIÓN FIRMADA POR TODOS LOS ASISTENTES
ASISTENTES	• TRABAJADORES QUE SE VAYAN INCORPORANDO ANTES DEL INICIO DE SUS TRABAJOS EN LA OBRA

Pausas de seguridad

Siempre que se produzcan sucesos relevantes en materia de seguridad, salud o medioambiente que deban ser comunicados a los trabajadores de la obra, se realizaran las "pausas de seguridad" necesarias en tiempo y número para que sean conocedores de las acciones que se hayan determinado.

Se seguirán los cauces de comunicación establecidos por la Dirección de Obra en cada caso. Se deberá dejar registro de su realización por lo que se aconseja su comunicación en las reuniones y charlas diarias, así como su publicación en el tablón de anuncios de la obra durante un tiempo prudencial, si dicho tablón existiese.

TEMAS A TRATAR	•ANALISIS DE ACCIDENTES E INCIDENTES QUE SUCEDAN EN EL TRANSCURSO DE LA OBRA •TEMAS DE RELEVANCIA RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD
REGISTRO	•ACTA DE REUNIÓN FIRMADA POR TODOS LOS ASISTENTES, COMUNICACIÓN OFICIAL O PUBLICACIÓN EN TABLÓN DE ANUNCIOS.
ASISTENTES	•TRABAJADORES RELACIONADOS CON SUCESO •TECNICO DE PREVENCIÓN EMPRESA PRINCIPAL •EQUIPO COORDINACION

Formación de refuerzo y reciclaje

Corresponderá al contratista asegurar la correcta formación, incluida la de refuerzo y reciclaje de sus trabajadores.

En este sentido, siempre tendrá la obligación de atender las solicitudes que en esta materia emita el Equipo de Coordinación de Seguridad y Salud y/o el promotor en función del desarrollo previsto de los trabajos.

TEMAS A TRATAR	• FORMACIÓN RELACIONADA CON INCIDENTES EN OBRA O DEFICIENCIAS RECOGIDAS DE FORMA RECURRENTE EN LAS ACTAS DE VISITA DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN • TEMAS DE RELEVANCIA RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD
REGISTRO	• ACTA FIRMADA POR TODOS LOS ASISTENTES
ASISTENTES	• TRABAJADORES DEL CONTRATISTA PRINCIPAL Y SUBCONTRATAS

2.2.11 Control de la subcontratación en las obras de construcción

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podría generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen a:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

Respecto al control de la subcontratación, en el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, disponer de la documentación que acredite la posesión de la maquinaria y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07)
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, desarrollando los requisitos normativos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.
- Conforme a lo establecido en el artículo 16.2.a) del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007), el contratista deberá comunicar cada subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación al Coordinador de seguridad y salud.

2.2.12 Control de accesos en las obras de construcción

Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar por parte del empresario contratista será la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...). De esta forma el servicio administrativo del contratista únicamente emitirá estas autorizaciones una vez disponga de toda la documentación preventiva de los trabajadores.

Dentro de los datos que deben figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se incluirá con carácter mínimo:

- Nombre del trabajador
- Nombre de la empresa
- Datos de la mutua de accidentes del trabajador
- Teléfono responsable en obra de la empresa subcontratista.
- Teléfonos de emergencias de la obra.

Control de acceso, control del personal y de vehículos

Una vez identificadas las personas que tienen acceso a la obra, el contratista tendrá que garantizar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la misma. Para ello, inicialmente se debe

garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras deberá preverse la delimitación en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a los vehículos y personas no autorizadas, así como una advertencia de peligro derivado del movimiento de maquinaria de obra.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y responsables de producción actuarán como "controladores", comprobando en cada jornada que todas las personas de los diferentes tajos están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o sistema adoptado de identificación.

El contratista deberá habilitar también tarjetas identificativas de acceso a la obra a los responsables de dirección de obra, asistencia técnica, control de calidad, técnicos de medioambiente, técnicos de arqueología, que no dependiendo contractualmente del empresario contratista principal de ejecución de las obras, si tengan relación con el promotor para el seguimiento o control externo de las mismas.

En las zonas de la obra en las que se habilite el acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse el acceso. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Para los vehículos también se deberán disponer medidas para controlar el acceso.

En las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas). Todos los conductores de estos vehículos deberán recibir instrucciones verbales y escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

En función del avance de la obra, el contratista deberá establecer un plan de circulación de obligado cumplimiento. Las entradas y salidas de los vehículos de obra a las vías de circulación deberán estar señalizadas y se numerarán de igual forma que lo estén las salidas de emergencia según el plan de emergencia. Se señalizarán de igual modo, los sentidos de la circulación, así como las limitaciones y prohibiciones de uso para los vehículos turismo o todo terreno de las pistas por incompatibilidad con maquinaria o trabajos. Se señalará la velocidad máxima y se planificarán las vías de circulación de trabajadores y vehículos, así como las pautas para la circulación de las mismas.

El contratista deberá implementar un procedimiento sancionador para los conductores que no respeten los límites de velocidad. Se insistirá en la obligatoriedad de hacer uso del cinturón de seguridad en todos los vehículos que circulan por la obra y en particular en camiones y maquinaria de obra.

Sistema informático de control documental

Con el fin de garantizar que todas las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplen con los requisitos legales preventivos en su calidad de empresas/trabajadores autónomos, que los propios trabajadores disponen de la información, formación, certificados de aptitud médica, autorizaciones, etc. previstos en la Ley 31/1995 y normativa de desarrollo, y que la maquinaria y equipos de trabajo a emplear presentan la documentación exigible en cada caso – declaración de conformidad, marcado CE, certificado de adecuación al R.D. 1215/1997, inspecciones oficiales, revisiones periódicas previstas por el fabricante, etc.- el empresario contratista deberá implantar un sistema informático de control documental del cumplimiento de los requisitos legales exigibles.

Dicho sistema informático deberá configurarse como una base de datos, permanentemente actualizada, en la que se incorporará toda la documentación exigible mencionada anteriormente, y dispondrá de un sistema de alertas para comunicar la ausencia, fin de la vigencia o no validez de

cualquier documento incorporado. Para ello, todo documento añadido a la base de datos deberá ser revisado y validado previamente, quedando registrada documentalmente dicha validación.

Será requisito imprescindible para la incorporación de nuevas empresas a obra haber subido toda la documentación en la aplicación Achilles-Controlar y que todos los semáforos se encuentren en verde.

Hay cierta documentación que no puede subirse en Achilles-Controlar y es solicitada por la Coordinación de Seguridad; en estos casos, se aportará con antelación suficiente para poder revisarla y validarla (p. ej., autorizaciones del uso de maquinaria, justificantes de recepción del PSS y sus Anexos, etc.).

El Formato MO.00527.ES-ER.PRL-FO.01, Check List - Documentos asociados a las obras, servirá como lista de verificación de la documentación de la que se deberá disponer en obra; se trata de una guía de apoyo al Coordinador de Seguridad y Salud y empresas contratistas y subcontratistas, en la cual se detalla cada documento y su referencia en el presente manual o normativa aplicable.

La solicitud de documentación debe hacerse por el Coordinador de Seguridad y Salud, que fijará un plazo concreto para la entrega de documentos. Los documentos que hayan sido revisados y devueltos indicando las desviaciones que se deben subsanar y que vuelvan a ser remitidos sin corregir, podrán originar la apertura de una no conformidad.

La documentación aportada por las empresas contratistas será la específica de los trabajadores y equipos que van a acceder a la obra, no siendo válidos listados genéricos.

El personal autorizado se relacionará en el Formato MO.00527.ES-ER.PRL-FO.02, Listado de trabajadores asignados a los trabajos y los equipos y maquinaria se relacionarán en el Formato MO.00527.ES-ER.PRL-FO.03, Listado de maquinaria y vehículos asignados a los trabajos, disponiendo ambos de la autorización del Coordinador de Seguridad y Salud.

La documentación que las contratas suban a Achilles-Controlar se considera revisada y apta una vez se disponga de los semáforos en verde en la plataforma, si bien el Coordinador de Seguridad y Salud deberá auditar la documentación cargada en la aplicación para su proyecto mediante muestreo.

A continuación, se expone un listado no exhaustivo de documentos a controlar:

Empresa (contratista, subcontratista o trabajador autónomo)

- Certificado de la planificación de la actividad preventiva (Referente a que la empresa tenga realizada la evaluación de riesgos y su planificación preventiva).
- Adhesión a mutua.
- Certificado de Acreditación en el registro de empresas sector de la construcción (REA).
- Certificado del pago del recibo de responsabilidad civil vigente.
- Certificado de la Seguridad Social de estar al corriente de pago.
- Servicio de Prevención y certificado de pago actualizado.
- Copia de la habilitación del libro de subcontratación.
- Acta de nombramiento de Recurso preventivo en obra y curso de nivel Básico de Seguridad y Salud; 60 horas. (Contratista).
- Acta de nombramiento de Responsable de Seguridad en obra (Subcontratas) y/o Recurso Preventivo (Formato CAE F-02).
- Certificado empresarial de formación (Formato CAE F-03)
- Acta de adhesión al Plan de seguridad y Salud, por parte de Subcontratas y Trabajadores Autónomos.
- Apertura de Centro de Trabajo (Previo al inicio de los trabajos).
- Libro de Subcontratación (contratista) al día.

- Certificados empresariales de cumplimiento legal (Formato CAE F-01).

Trabajadores: Formación de aula permanente y de segundo ciclo (según el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción), suficiente con las 20 horas de formación específica por puesto de trabajo u oficio, ya que éstas incluyen las 8 horas iniciales del aula permanente)

- Alta en la Seguridad Social de los trabajadores, ITA (informe de trabajadores en activo).
- Pago recibo mensual de autónomos (solo autónomos).
- Certificado de la seguridad social de estar al corriente de pago (solo autónomos)
- Recibí de EPIs firmado por cada trabajador.
- Recibí de información de riesgos firmado por cada trabajador.
- Recibí de Formación en Prevención de Riesgos Laborales de cada trabajador.
- Recibí de Formación del Plan de Seguridad, Anexos o Procedimiento, según sea el caso, de cada trabajador.
- Reconocimiento médico anual de cada trabajador.
- Autorización por parte de la empresa, para uso y manejo de cada maquinaria que se encuentre en la obra.
- Formación teórica y práctica para el uso y manejo de la maquinaria que se encuentre en la obra.
- Certificado empresarial información de riesgos (Formato CAE-F05)

Maquinaria

- Listado de maquinaria.
- Marcado CE o Declaración de conformidad en su caso.
- Manual de instrucciones del fabricante.
- Libro de Mantenimiento.
- Documento relativo a revisiones y mantenimiento realizados.
- Seguro Responsabilidad Civil.
- I.T.V.
- Permisos de circulación.
- I.T.C. en el caso de grúas autopropulsadas.
- Documentación específica en función de la Legislación estatal o local que le aplique (Grúas torre, carnet de operador, organismo de control autorizados.

Productos químicos

- Fichas de datos de seguridad.

El listado de documentación a entregar por el contratista podrá ser modificado por la Dirección de Obra del promotor y/o el CSS si, en cumplimiento de la legalidad y la normativa interna, fuese necesario.

Únicamente podrá autorizarse la entrada a obra de una empresa subcontratista/trabajador autónomo, trabajador, equipo de trabajo o maquinaria tras la incorporación de toda la documentación pertinente a la base de datos del sistema informático, su revisión y validación.



Informe de seguridad

Cada contratista principal redactará mensualmente un Informe de seguridad donde refleje el seguimiento de los trabajos. Se incluirán en el mismo la descripción de las actividades realizadas, la relación de empresas en la obra (contratista, subcontratistas,…) junto con el personal que está autorizado a trabajar en la misma, identificación de recursos preventivos de la obra, medios y equipos utilizados, procedimientos redactados, organigrama de obra, reuniones y visitas, estadísticas de siniestralidad, documentación fotográfica del seguimiento de la obra en temas de seguridad, conclusiones, etc.

Control del personal y maquinaria en obra

El contratista deberá entregar al Coordinador de seguridad y salud antes del inicio de los trabajos y de forma semanal, la información siguiente:

- Listado de trabajadores y certificación del contratista sobre los trabajadores según el formato "Listado de trabajadores asignados a la obra", formato facilitado a través del Coordinador de Seguridad y Salud
- Relación de vehículos y maquinaria en obra y certificación del contratista de acuerdo con el formato "Listado de maquinaria y vehículos asignados a la obra"; formato facilitado a través del Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista será responsable de que los trabajadores, vehículos y maquinaria presentes en obra hayan sido informados previamente a través de los listados anteriormente citados. También será responsable de que toda la documentación y registros asociados a dichos trabajadores, vehículos y maquinaria están disponibles en el sistema informático de control documental y cumplen con los requisitos establecidos en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y en la legislación aplicable.

2.2.13 Trabajadores y empresas extranjeras y trabajadores transnacionales

Las obligaciones que deben cumplirse en la obra en materia laboral respecto a los trabajadores y empresas extranjeras son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

A) En el primer caso la normativa de aplicación es:

- ORDEN PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento aplicable el proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador (en este caso todos los contratistas y subcontratistas de las obras) son los siguientes:



- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses y un periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.
- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

B) En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para períodos inferiores a 8 días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá transmitirse en el idioma del trabajador.

3 Capítulo II. Condiciones generales aplicables a las obras

3.1 Artículo 3. Prescripciones técnicas exigibles a los sistemas de protección previstos

Previo al comienzo de las obras y siempre antes de su utilización, el contratista supervisará las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y condiciones de uso son óptimos. Los equipos deteriorados o que no se encuentren aptos para ser utilizados serán sustituidos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las condiciones establecidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Todo elemento de protección personal se ajustará a Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación, siempre que exista Norma de referencia.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo sistema de protección colectiva deberá cumplir las Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación.

Únicamente se podrán disponer sistemas no normalizados cuando no existiese normativa de aplicación o cuando no existiese posibilidad de aplicación a los elementos de la obra de un sistema normalizado. En este caso, el contratista deberá justificar técnicamente mediante cálculos la idoneidad del sistema que se vaya a disponer.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. El contratista controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

En el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas y medidas de prevención de la obra tales como barandillas, redes, líneas de vida, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, el contratista realizará revisiones periódicas para asegurar su eficacia.

3.1.1 Establecimiento de condiciones preventivas frente a los principales riesgos en las obras

Caídas de altura

El contratista planificará, antes de iniciar cualquier trabajo en altura, tanto el procedimiento preventivo previsto en cada una de las fases del mismo como la formación e información preventiva de carácter específico que a trasladar a los trabajadores implicados.

Las condiciones técnicas de las protecciones colectivas integradas en un equipo o medio auxiliar estarán definidas en el proyecto técnico del medio auxiliar.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con sistemas de protección colectiva según la definición de los planos del Proyecto y del Estudio de Seguridad.

Para los sistemas de protección de borde, cuando se prevea la realización de trabajos sobre el nivel de instalación de las barandillas que provoquen la pérdida total o parcial de su eficacia, se dispondrán sistemas complementarios de protección. Estas zonas se protegerán con barandillas y complementariamente con redes. Esta misma consideración se adoptará si en alguna fase posterior de los trabajos resultase necesaria la retirada provisional de las barandillas.

En cuanto a la planificación para la instalación de las protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura, estas protecciones se instalarán, siempre que resulte posible, previamente a que aparezca el riesgo que se prevé proteger, dejándolas previstas en la fase constructiva anterior.

Los huecos en forjados o plataformas también podrán protegerse con cubrición de chapones metálicos o conformados con maderas convenientemente arriostradas. En estos casos, los elementos que conforman la chapa de cubrición deberán estar fijados de modo que se impida su desplazamiento y tendrán la resistencia adecuada para soportar el peso que vaya a circular o posicionarse sobre ellos. Estas circunstancias deberán estar informadas mediante señalización.

En el caso de forjados de hormigón y para huecos de lado menor de 1,5 m podrá dejarse como protección el mallazo pasante de armadura del forjado o losa. Esta protección se cubrirá con tabla de madera para no dejar huecos y evitar caídas al mismo nivel.

Contactos eléctricos

En todas las instalaciones eléctricas se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que, en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

<u>Trabajos en proximidad de líneas eléctricas en tensión.</u>

Ante la presencia de una línea eléctrica aérea, el Contratista deberá estudiar la viabilidad de los trabajos que tiene que realizar. El estudio de la viabilidad deberá ser realizado por un trabajador cualificado y quedar reflejado en el Plan de Seguridad y Salud. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Identificar aquellas líneas eléctricas que pudieran generar riesgos durante la ejecución de las obras. Esta identificación no se limitará a las líneas que discurran por la zona de obra propiamente dicha, debiendo ser extensiva también a las líneas que crucen los caminos de acceso o las líneas que se encuentren en préstamos o vertederos.
- Evaluar los riesgos que la presencia de dichas líneas puede generar en la ejecución de los trabajos. Para ello se deberá tener en cuenta los trabajos que se van a realizar en el entorno de las líneas, la previsión de tránsito o de realización de trabajos en la proximidad de las mismas o el desvío de las líneas que esté previsto en el Proyecto.
- Definir las medidas preventivas y de protección que se van a tomar con cada una de las líneas identificadas. Las medidas pueden ser las siguientes:

1) Desvío o soterramiento de la línea de forma que dicha línea deje de generar riesgos en la ejecución de las obras. Esta debe ser la medida preferente y sólo si por razones justificadas no se pudiera realizar se adoptarán las medidas siguientes.
2) Trabajo en ausencia de tensión. Esta medida se adoptará si no se pudiera desviar o soterrar la línea y siempre que la compañía propietaria autorice a dejar la línea sin tensión durante el periodo de tiempo necesario para realizar los trabajos en su entorno. El corte de tensión será realizado por la compañía propietaria y haber sido comunicado al contratista obligatoriamente antes del comienzo de los trabajos en proximidad. Para poder considerar una instalación sin tensión han de haberse realizado necesariamente las "5 reglas de oro" de corte de tensión. Si no se han realizado los cinco pasos la línea se considerará en tensión y se trabajará siguiendo el procedimiento de trabajos en proximidad. Para reponer la tensión deberán deshacerse los pasos que se siguieron para dejar la línea sin tensión, siguiendo el orden inverso.

3) Trabajo en proximidad. Se seguirán los procedimientos de trabajo en proximidad sólo si no es posible desviar, soterrar la línea o trabajar sin tensión. Para la realización de trabajos en proximidad debe realizarse previamente un estudio de gálibos que defina el alcance máximo de los equipos que vayan a trabajar en la obra y las características de las líneas eléctricas que puedan generar riesgo: altura, tensión y trazado.

Para los cables eléctricos se deberá tener en cuenta la variación de las flechas con la temperatura exterior y el efecto del viento, así como la posible disminución de la altura libre en caso de construcción de terraplenes u obras de fábrica. Para el estudio de gálibos y respecto de la maquinaria se considerarán las máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles (brazos, plumas, etc.), así como las dimensiones de los equipos o materiales que pudieran transportarse o elevarse con dichas máquinas.

El estudio de gálibos deberá delimitar el alcance de la zona de peligro y de la zona de proximidad. Dichas zonas se establecen en función de la tensión de la línea.

Una vez determinadas las zonas de peligro, zonas de proximidad y alcance máximo de las máquinas, el Plan de Seguridad y Salud establecerá los procedimientos necesarios para el trabajo en proximidad. Los procedimientos elegidos deberán garantizar lo siguiente:

- En ningún caso se puede rebasar la zona de peligro.
- El trabajo en zona de proximidad debe ser realizado por "trabajadores autorizados" o bajo la vigilancia de éstos

Los dispositivos y protecciones pueden ser:

- **Pórticos de protección de gálibo**

Los pórticos delimitadores serán adoptados en el caso de zonas en las que se prevea el tránsito bajo las líneas eléctricas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de proximidad.

Deberán colocarse a ambos lados de los caminos por los que puedan transitar vehículos o maquinaria de obra y complementarse con barreras físicas (vallas, balizamientos o cordones de tierra) que impidan el paso de maquinaria bajo las líneas por lugares donde no haya instalados pórticos.

- **Aislamiento de los elementos en tensión**

Esta medida consistirá en la instalación de una camisa aislante recubriendo los hilos eléctricos. Para la colocación de las camisas es necesario realizar un corte de tensión. Una vez colocadas las camisas, la distancia de peligro y de proximidad quedan reducidas y únicamente habrá que aplicar medidas para evitar el contacto directo con la línea. Los elementos de aislamiento serán los prescritos por la compañía propietaria de la línea y únicamente podrán realizar los trabajos de colocación del aislamiento empresas y trabajadores autorizados por la compañía.

- **Obstáculos que impidan la aproximación**

Esta medida consistirá en la colocación de un obstáculo físico a nivel del suelo que impida que las partes móviles más desfavorables, materiales o equipos de trabajo rebasen la zona de proximidad.

- **Dispositivos de limitación de gálibo en los equipos (mecánicos o electromecánicos), complementados con señalización luminosa y acústica**

Esta medida consiste en la utilización de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos mediante un enclavamiento de los movimientos de sus elementos móviles. Estos sistemas deberán complementarse con otros que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo preestablecida.

Los limitadores pueden ser:

- Mecánicos. Se instala un tope previamente regulado sobre el brazo de la máquina.

- Electromecánicos. Los topes actúan directamente sobre el circuito hidráulico del brazo, bloqueándolo e impidiendo que continúe su elevación.
- De advertencia acústica o luminosa. Estos dispositivos no constituyen una protección en sí, sino que se trata de un elemento de señalización o advertencia complementario de los anteriores.

El uso de estos dispositivos requiere que previamente al inicio de los trabajos se realice una comprobación del correcto funcionamiento del dispositivo y de su adecuada regulación.

Para trabajos continuados de maquinaria de elevación en proximidad de líneas eléctricas, aun cuando se disponga de alguno de los sistemas de protección previstos, se dispondrá previamente al comienzo de los trabajos de una puesta a tierra eficaz de la estructura de la máquina para eliminar la electricidad acumulada por inducción en las partes metálicas y los riesgos de contacto indirecto.

No se realizará ningún acopio de elementos, materiales o equipos metálicos en proximidad de líneas eléctricas aéreas para evitar corrientes erráticas inducidas. Las barras metálicas no se acopiarán nunca en paralelo a líneas eléctricas.

Caída de cargas durante su manipulación

Solamente podrán utilizarse aquellos equipos de elevación, que estén homologados y certificados. Los equipos se utilizarán según los usos previstos por el fabricante y serán los adecuados según las cargas que vayan a manipular.

En la manipulación de cargas con medios mecánicos, el empresario contratista deberá elegir la grúa o equipo de elevación con la capacidad adecuada para los trabajos que vaya a realizar. Igualmente deberá designar el jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa.

El empresario contratista deberá eliminar los obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, deberá tomar las medidas de protección oportunas.

Del mismo modo, el empresario contratista deberá comprobar y justificar que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa o equipo de elevación tenga la resistencia suficiente.

El contratista deberá ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización

Los dispositivos de seguridad de la maquinaria de elevación serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento y revisado su estado periódicamente.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad. Los equipos auxiliares de elevación serán los adecuados por características de carga, dimensiones y tipo de elementos que tengan que elevar.

Caídas al mismo nivel

Todas las zonas de desplazamiento de la obra se mantendrán en buenas condiciones de orden y limpieza. Las zonas de desplazamiento se mantendrán con superficies regulares y homogéneas. Se prohíbe dejar obstáculos en las zonas de paso.

El contratista organizará los acopios para que no interrumpan las zonas de paso.

Los mandos intermedios del empresario contratista se encargarán de la vigilancia del orden y limpieza de los tajos, tarea que deberá estar incluida en sus partes de trabajo.

Sobreesfuerzos

En relación con los sobreesfuerzos, además de tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas contenidas en el Real Decreto 487/1997, el empresario contratista deberá cumplir las siguientes obligaciones.

Obligaciones generales

El empresario contratista deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar los sobreesfuerzos, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las cargas, sea de forma automática o controlada por el trabajador y la rotación de los trabajadores.

Cuando los sobreesfuerzos sean generados por la manipulación manual de cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación a niveles tolerables. A tal fin, deberá evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.

Obligaciones en materia de formación e información

El contratista deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información y formación adecuadas sobre los sobreesfuerzos derivados de la manipulación manual de cargas, uso de equipos auxiliares y fatiga, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Además, proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas, el acceso a los lugares de trabajo y maquinaria y el uso correcto de los equipos auxiliares además de los riesgos derivados de un uso incorrecto.

Riesgo de incendios

Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria, equipos y vehículos usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte o campo, el contratista adoptará medidas de protección y prevención de incendios tales como:

- Desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio,
- En verano, regar periódicamente las zonas próximas a los tajos donde se realicen trabajos que pudiesen generar incendios.
- Disponer en la obra de un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos de al menos, 500 litros de capacidad, con bomba aspirante e impulsora.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas.
- Colocar carteles indicativos y señales de seguridad.
- Se dispondrá de un equipo de extinción de incendios de primer ataque en cada una de las zonas de trabajos donde se realicen actividades que puedan provocar incendios, como maquinaria circulando fuera de caminos o uso de herramientas mecánicas de corte como sierras, radiales, motosierras, desbrozadoras, o de cualquier otro tipo. El equipo estará compuesto de un operario provisto de, al menos, un extintor de mochila de 20 litros, bate-fuegos, pulaski y equipo de protección individual adecuado, que garantice la extinción de un fuego incipiente. Este operario hará también funciones de vigilante, y deberá permanecer en la zona de trabajo hasta una hora después que finalicen los trabajos diariamente.
- Los vehículos que circulen fuera de los caminos deberán disponer de extintor de polvo o gas carbónico, y la maquinaria pesada un extintor de al menos 5 kg. de polvo o gas carbónico.

Todos ellos deberán disponer de dispositivos matachispas adecuados y revisados conforme a normativa vigente.

- La recarga de combustible será realizada en áreas de seguridad, desprovistas de vegetación, preferentemente circulares, de un radio mínimo de 2 metros para herramientas de mano, y de 4 metros para maquinaria pesada.
- Estos vigilantes deberán ser trabajadores debidamente formados y con conocimiento en extinción de incendios y estarán dotados de equipo de protección individual (EPI). Los vigilantes de Incendios Forestales estarán próximos a la realización de los trabajos y, dentro de lo posible, en el radio de acción permitido de las máquinas.

En el lugar de los trabajos existirá una persona dotada de teléfono móvil que deberá estar situada en puntos de cobertura telefónica (salvo inexistencia), debiendo comunicar, en cualquier caso, la existencia de un incendio, a la mayor brevedad posible, al teléfono de emergencias 112 o al Centro Operativo Provincial de Incendios de la comunidad autónoma correspondiente.

Riesgos debidos al ruido ambiental

En aplicación del artículo 7 del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista deberá realizar una evaluación de riesgos de trabajadores expuestos al ruido. En particular, el contratista está obligado a cumplir lo siguiente:

- Identificar el puesto de trabajo.
- Evaluar el riesgo existente y relación de los trabajadores afectados.
- En función del resultado de la evaluación, definir las medidas preventivas procedentes teniendo en cuenta lo citado en el artículo 3 del Reglamento.
- Documentar los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, en los casos en que sea de aplicación lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del citado RD.

Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie

Atendiendo a los principios de acción preventiva deberán adoptarse medidas para eliminar los riesgos y combatir los riegos en origen, de forma que se deberán planificar los trabajos evitando o reduciendo la presencia de trabajadores bajo la superficie del terreno.

En general, los borde de las excavaciones (zanjas, vaciados,…) deberán realizarse con una pendiente que evite su derrumbe accidental o imprevisto. Para ello, deberán adoptarse los taludes de excavación acordes a la naturaleza, condiciones del terreno y condiciones externas para garantizar la estabilidad de los mismos.

De forma específica deberán considerarse y aplicarse las recomendaciones al respecto contenidas en el Estudio Geotécnico del proyecto. En el caso de que no exista una definición clara de las condiciones de las excavaciones en el Estudio Geotécnico, el contratista adjudicatario deberá analizar, justificar y adoptar en cada tipo de terreno los taludes de excavación que garanticen la estabilidad de los mismos y eviten los peligros de derrumbes que generen riesgos de sepultamiento o atrapamiento de trabajadores. Las justificaciones técnicas, realizadas por técnicos competentes, deberán ser entregadas a la Dirección de Obra.

3.1.2 Establecimiento de las características, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir por los materiales, elementos, equipos y sistemas de protección colectiva previstos en la memoria del estudio

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los

términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

Los equipos de protección colectiva se montarán y desmontarán por personal formado y autorizado para la realización de estos trabajos y bajo la supervisión de un responsable o Jefe de equipo.

En el caso de montaje de sistemas de protección colectiva que requieran de una supervisión y certificado de montaje por parte de un Técnico competente, los trabajos no podrán comenzar hasta que el citado técnico haya certificado el montaje. Este requisito será exigible tanto en la primera instalación como en instalaciones sucesivas o modificaciones del sistema.

Se prohíbe la modificación o reparación de sistemas y equipos de protección colectiva salvo en los casos y en la forma prevista por el fabricante y siempre con el visto bueno del Responsable o Técnico competente.

Los equipos y sistemas de protección colectiva deberán almacenarse de forma ordenada y protegidos de las acciones climatológicas y externas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Pasarelas y plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm., estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.

Cuando las pasarelas se dispongan sobre elementos situados a más de 2 m. de altura, las protecciones de borde de las mismas deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13374:2004.

Señalización de seguridad y de tráfico

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir la que se refiere a la información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso serán de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, en los cuales sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar a los medios de seguridad, asistencia o emergencias.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, color, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde haya circulación de vehículos. Toda la señalización de tráfico de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado para garantizar su visualización en función de las distancias necesarias para ello. Las señales se montarán sobre soportes anclados al terreno o autoportantes sobre el mismo. Se instalarán a una altura mínima de 1,5 metros sobre el terreno, medidos desde la parte inferior de la señal.

Cuando los trabajos de la obra afecten a vías fuera de poblado que interfieran con terceros se utilizarán las señales prescritas en la Norma 8.3.- IC "Señalización de Obras" de acuerdo con las especificaciones de la misma. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. La señalización de obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía.

En zonas urbanas, el contratista solicitará y cumplirá las normas de señalización establecidas en las normas urbanísticas.

Toda maquinaria o vehículo en la que el operador, bien por la movilidad del equipo o de las cargas que transporte, no tenga una visión completa de la zona de acción estarán equipados con dispositivos automáticos acústicos de advertencia de movimiento.

La maquinaria y vehículos estacionados en zonas de circulación deberán mantenerse balizados para ser percibidos por el resto de trabajadores. Este balizamiento será retrorreflectante si se producen interferencias en período nocturno o de baja visibilidad.

Los vehículos y maquinas móviles que realicen trabajos en condiciones de baja visibilidad utilizarán rotativos luminosos complementarios a la iluminación del equipo.

Seguridad vial y transporte de material

Las medidas básicas de Seguridad Vial están recopiladas en la Practica Segura PS-MM.2 "Seguridad vial y transporte de material". Dichas medidas pueden estar relacionadas con animales, meteorología y ambiente, otros conductores, conductor, vehículo y actuación antes determinadas situaciones de riesgo. Se resumen aquí algunas medidas:

Relacionadas con animales

Emplear Bocinas ultrasónicas para evitar accidentes por atropello a animales. Si la colisión es inminente, no siempre es posible evitarla, por lo tanto, sujeta bien el volante, levanta el pie del acelerador, sigue recto sin frenar bruscamente y prepárate para el impacto. Las maniobras de evasión son arriesgadas y ponen en peligro a los ocupantes de nuestro vehículo y a los de vehículos que pudieran circular en sentido contrario al nuestro.

Relacionadas con la meteorología y el ambiente

Evitar en la medida de lo posible los desplazamientos por carretera en las zonas afectadas por nieve y/o niebla. Evitar viajar por la noche por carreteras secundarias. En caso de tener que circular en condiciones adversas, informar al superior jerárquico o al telemando del destino y tiempo esperado de llegada. Si hay nieve en los accesos al parque eólico, solamente se podrá acceder al parque siempre y cuando el acceso se pueda realizar mediante vehículos 4X4, sin la utilización de cadenas. Estas deberán estar presentes en el vehículo y su utilización se restringirá a la evacuación del parque en caso de tener que abandonarlo debido a un empeoramiento de las condiciones meteorológicas (nieve, niebla…). En el caso de estar realizando trabajos y notar un empeoramiento de las condiciones meteorológicas, se deberá interrumpir inmediatamente la realización de dicha operación y evacuar el parque

Relacionadas con otros conductores

Recuerde, el otro conductor ya frenó cuando usted aún está pisando el acelerador. Mantenga una prudente distancia con el vehículo de adelante (Regla de los dos segundos) Haga de todo adelantamiento una maniobra segura y recuerde: ¿Es necesario el adelantar?

Relacionadas con el conductor

Tres de estos factores: alcohol, velocidad y distracciones, se estima están presentes en el 60% de los siniestros. Queda terminantemente prohibido el uso de teléfono móvil durante la marcha del vehículo, salvo que se disponga de dispositivos manos libres en cuyo caso se podrán realizar y recibir llamadas breves. Queda terminantemente prohibida la ingesta de alcohol y drogas así como la conducción bajo los efectos de los mismos.

Relacionadas con el vehículo

Llevar siempre en el coche todo lo indicado en el listado de equipamiento de vehículos incluido en la práctica segura. Se recomienda activar algún sistema de geolocalización para facilitar las labores de búsqueda en caso el conductor queda inconsciente o impedido para pedir ayuda. Elegir el tipo de neumático adecuado (de nieve, con clavos, lluvia, etc…) y verificar siempre su buen estado. Tener en cuenta las recomendaciones del punto 1.6. PS_MM2 Actuación ante determinadas situaciones de riesgo para actuar en caso de peligro.

Topes de desplazamiento de vehículos

Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido o en el borde de zonas de desniveles con riesgo de vuelco del vehículo se realizarán con tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

En zonas provisionales de vaciados y en el borde de rellenos en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el relleno.

Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, como parte de la obra, o por interferencia con ella, el contratista deberá recabar de la compañía o propietario de la línea los datos definitorios de la misma, y en concreto, datos geométricos y de servicio de la línea (tensión de distribución).

En función de la tensión y de los trabajos a realizar en la proximidad de las líneas eléctricas, el contratista realizará un estudio de gálibos para planificar la viabilidad del trabajo y las medidas de prevención y protección a adoptar. Las distancias mínimas de seguridad a adoptar, medidas entre cualquier punto del elemento en tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario, de las herramientas por él utilizadas, o de la maquinaria o vehículo con el que se trabaja o se desplaza en la proximidad del elemento en tensión serán las siguientes:

UN	DPROX - 1	DPROX - 2
≤ 1	70	300
3	112	300
6	112	300
10	115	300
15	116	300
20	122	300



30	132	300
45	148	300
66	170	300
110	210	500
132	330	500
220	410	500
380	540	700

UN = tensión nominal de la instalación (kV).

DPROX - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

DPROX - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

En caso de que en el estudio de gálibos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

1) Se planificarán medidas tendentes a la eliminación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:

- Corte de la tensión de la línea.
- Desvío de la línea eléctrica.
- Enfundado de los cables en tensión.

2) Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas ó equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálibos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálibos en horizontal.

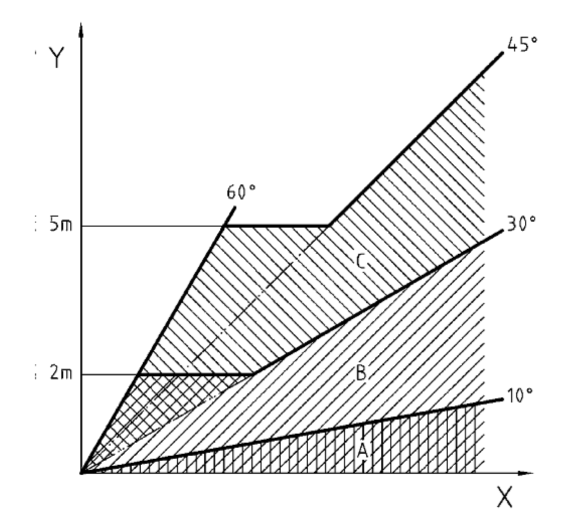
Los pórticos de protección estarán formados por dos o más pies no metálicos (no conductores), situados en el exterior de la zona de proximidad y de la zona de paso de vehículos o maquinaria. Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal (para pórticos delimitadores de gálibo vertical) o por varios dinteles horizontales formando una pantalla (para pórticos delimitadores de aproximación en horizontal) constituidos también por piezas de materiales no conductores, delimitando las distancias de proximidad antes referidas. El material constitutivo de los pórticos deberá tener suficiente resistencia para soportar las cargas de los equipos o medios susceptibles de aproximarse a los elementos en tensión durante la realización de los trabajos.

Barandillas. Sistemas de protección de borde

Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2004.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según las el tipo de caída a proteger, en virtud de la citada norma.



Clases para utilizar en diferentes inclinaciones y alturas de caída

X- Inclinación de la superficie de trabajo

Y- Altura de caída

Únicamente para sistemas de clase A, según la norma UNE, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374-2004. Estos requisitos estarán avalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elemento horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.

Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización. Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

El montaje de barandillas deberá realizarse de forma integrada con el elemento soporte ó previo a la creación de la altura que genera el riesgo de caída que se pretende proteger.

Únicamente en casos excepcionales y previamente justificados por el contratista se dispondrá una barandilla de protección una vez que ya exista el riesgo para la que se dispone su instalación. En este caso, el contratista deberá planificar los medios auxiliares y equipos de protección individual para la instalación del sistema de protección de borde.

Se prohíbe la utilización de protecciones de borde como puntos fijos para la instalación de líneas de vida o para el anclaje directo de arneses de seguridad frente al riesgo de caída de altura.

En el caso de existencia de riesgo de caída de altura al interior de zanjas o vaciados se instalarán protecciones de borde de la excavación. Estas protecciones deberán cumplir los requisitos anteriormente mencionados para las barandillas, contando igualmente con el correspondiente certificado.

Redes de seguridad

Las redes de seguridad a utilizar en las obras deberán cumplir las Normas "UNE EN 1263-1 Redes de seguridad. Requisitos de seguridad, métodos de ensayo", y "UNE EN 1263-2 Redes de seguridad".

La Red de Seguridad deberá cumplir los siguientes requisitos:

Montaje y utilización

Previa planificación, las redes a instalar deberán ajustarse a la medida de la obra.

Antes de su montaje, se comprobará que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad.

El contratista deberá planificar y prever los medios auxiliares y equipos de trabajo necesarios para el acceso y montaje, así como los equipos de protección individual a emplear en el montaje cuando no sea posible instalar protección colectiva, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída en altura.

Los operarios montadores deberán tener una formación teórico – práctica especializada para realizar el montaje y desmontaje de las redes. También deberán disponer de una autorización escrita por parte del empresario y tener los conocimientos necesarios para la utilización de los equipos de trabajo auxiliares que se utilicen para la instalación o desmontaje de las redes (plataformas elevadoras, taladros,…)

El montaje debe ser controlado y dirigido por una persona con la formación técnica adecuada y con experiencia en estos trabajos. Una vez finalizado el montaje, la red deberá ser revisada inicialmente, al menos en cuanto a: soportes, anclajes, accesorios, estado de los hilos de la red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc. Tras cualquier circunstancia que hubiera podido afectar a la resistencia de las redes de seguridad (modificaciones, movimientos, agresiones químicas o ambientales,…) se realizará una nueva revisión sobre el estado de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos. Dichas revisiones deberán estar documentadas.

El empresario contratista podrá subcontratar los trabajos de montaje de redes de seguridad a empresas especializadas y delegar las actividades de dirección y control del montaje en algún técnico de la empresa subcontratada, previa designación por el empresario contratista. En todo caso, el contratista deberá supervisar y vigilar las condiciones de seguridad con que se realizan los trabajos. El contratista deberá comprobar que el técnico designado cumple con los criterios de formación y experiencia requeridos.

El contratista deberá recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y dependiendo del ambiente y zona en que se está utilizando cada red.

Después de que una red de seguridad haya sufrido un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar por un técnico competente el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y flecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se planificará su posible reparación o sustitución.

Los objetos o materiales que caen sobre la red al realizar trabajos en planos superiores, deberán ser retirados, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Desmontaje, almacenamiento y mantenimiento

Para realizar el desmontaje de las redes de seguridad debe procederse en sentido inverso al montaje, debiéndose planificar la utilización de los equipos de trabajo y medios auxiliares adecuados y/o la utilización de equipos de protección personal para evitar la caída en altura. Se deberá evitar en todo momento durante el desmontaje la caída descontrolada de las redes de seguridad que pueda suponer una situación de riego para los trabajadores.

Toda red deberá ser revisada antes de su reutilización.

Dado que las fibras químicas sintéticas con las que se fabrican las redes de seguridad, ven afectadas sus características principalmente por su exposición a la intemperie y por el carácter agresivo de las obras donde se utilizan, se deberá realizar la sustitución de las redes de seguridad en las siguientes circunstancias:

- Caída de una persona o materiales pesados sobre la Red de Seguridad, se hayan producido o no desfibrados y/o roturas en los componentes de la red, si con ello no se pueden garantizar las condiciones mínimas exigidas por la Normativa. Esta circunstancia deberá ser ratificada por un técnico competente.
- Cuando el resultado del ensayo a tracción de las cuerdas o mallas de ensayo no cumplan con lo exigido por la Norma UNE EN 1263-1.
- Cuando haya pasado su fecha de caducidad marcada por el fabricante.

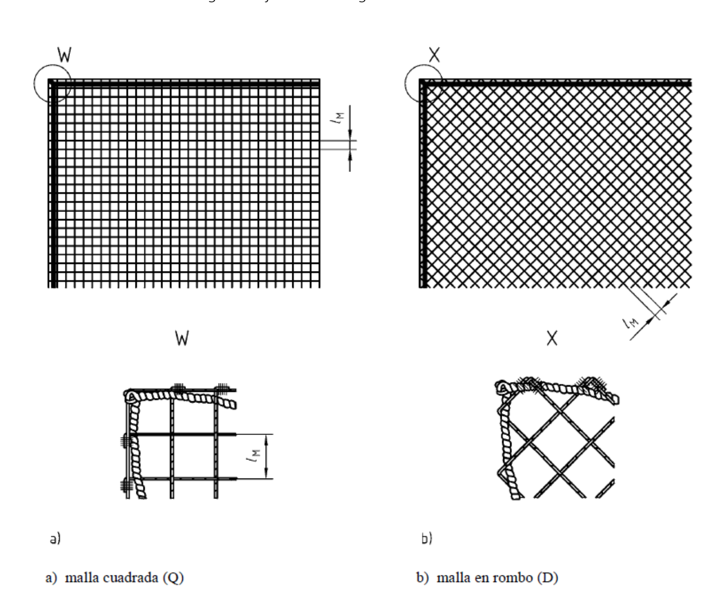
Las redes de seguridad deberán ir provistas de, al menos, una malla de ensayo (malla que se aloja en la red para determinar el deterioro debido al envejecimiento y que puede retirarse sin alterar las prestaciones de la red). La malla de ensayo estará identificada con el mismo número de identificación que la red.

La Norma UNE EN 1263-1 especifica cuatro clases de red con los siguientes tamaños máximos de malla (lM) y las siguientes energías (EA y EB):

- Clase A1	EA= 2.3 kJ	lM= 60 mm
- Clase A2	EA= 2.3 kJ	lM= 100 mm
- Clase B1	EB= 4.4 kJ	lM= 60 mm
- Clase B2	EB= 4.4 kJ	lM= 100 mm

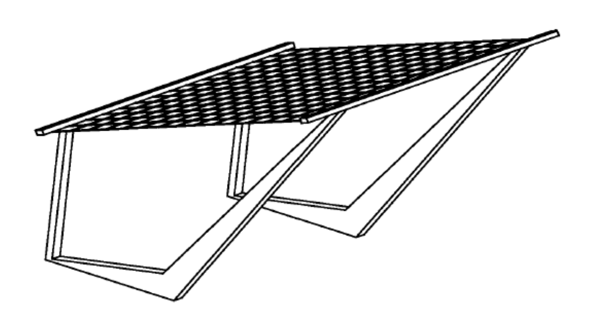
Igualmente, dicha norma distingue cuatro sistemas de redes de seguridad:

- **Sistema S:** Red de Seguridad con cuerda perimetral para uso horizontal en cubiertas de naves, huecos de losas y forjados y trabajos especiales.
- **Sistema T:** Red de seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal (red de bandeja).
- **Sistema U:** Red de Seguridad sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical (red barandilla).
- **Sistema V:** Red de Seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.

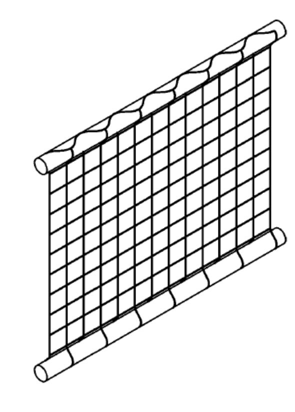


a) malla cuadrada (Q)   b) malla en rombo (D)

Sistema S de redes de seguridad (con cuerda perimetral).



Sistema T de redes de seguridad (red sujeta a consolas para su utilización horizontal).



Sistema U de redes de seguridad (red sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical).

Las cuerdas utilizadas para la elaboración de redes de seguridad y las empleadas para determinar sus dimensiones, sustentar la red en la estructura y para unir varias redes cumplirán la norma UNE EN 1263-1 siendo:

La **cuerda de malla** aquella con la cual están fabricadas las mallas de una red.

La **cuerda perimetral** es la cuerda que pasa a través de cada malla en los bordes de una red y determina las dimensiones de la red de seguridad

Cuerda de atado es la utilizada para atar la cuerda perimetral a un soporte adecuado y así sustentar la red en la zona de obra donde se necesita.

La cuerda de unión es la cuerda utilizada para unir varias redes.

Las redes de seguridad deben ir acompañadas de un manual de instrucciones, disponible en la lengua del usuario, debiendo contener, al menos, información sobre:

- Instalación, utilización y desmontaje.
- Altura de caída máxima.
- Unión de redes de seguridad.
- Distancia mínima por debajo de la red de seguridad.
- Fuerzas de anclaje necesarias.
- Almacenamiento, cuidado e inspección.
- Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- Condiciones para su retirada de servicio.
- Advertencias sobre riesgos (temperaturas extremas, agresiones químicas, ...)
- Declaración de conformidad.

Las instrucciones de utilización deben indicar que una red de seguridad que haya evitado la caída de una persona u objeto sólo puede utilizarse de nuevo tras haber sido revisado por una persona competente y habilitada para ello; comprobando, mediante exploración visual y ensayos, que la red cumple las condiciones mínimas marcadas por el fabricante y por la UNE EN 1263-1 para poder ser utilizada nuevamente.

Alturas de caída.

Las redes de seguridad deben instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo, de forma que no exceda de 6 m en vertical desde dicha área de trabajo.

Al ser las redes de seguridad menos capaces de soportar una carga de impacto cerca de los bordes de esta, la distancia vertical en este punto no debe exceder de 3m.

Anchura de recogida

La anchura de recogida (b) es la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad. Dependiendo de la altura de caída (He), la anchura de recogida de la red no debe ser inferior a los siguientes valores:

Altura de caída Hc	≤ 1,0 m	≤3,0 m	≤ 6,0 m
Anchura de recogida	≥ 2,0 m	≥ 2,5 m	≥ 3,0 m

Si el área de trabajo está inclinada más de 20º; la anchura de recogida (b) debe ser al menos de 3m.

Unión de las redes de seguridad

Para la unión de las distintas unidades de redes de seguridad se deberán usar cuerdas de unión conforma a la Norma UNE EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias

sin sujetar mayores de 10 cm. dentro del área de la red; realizando nudos de reafirmación cada 50 cm. aproximadamente.

En caso de unión de sistemas S de redes de seguridad por solapado, el mínimo solape debe ser de 2m. En el caso de sistemas T el mínimo solape será ser 0,75m; mientras que para los sistemas V no debe utilizarse el solapado.

Distancia mínima por debajo de la red de seguridad. Deformación de la red.

Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la deformación máxima de la red de seguridad calculada según la Norma UNE EN 1263-2 en función del vano de la misma y la distancia vertical entre la red y el punto de trabajo superior.

Instalación con cuerdas de atado (Sistema S). Fuerzas de anclaje necesarias.

Los sistemas S de redes de seguridad deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica. La distancia entre los puntos de anclaje debe ser inferior a 1m. La red no tendrá huecos por los que pudiese pasar accidentalmente una persona. Los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red deberán ser de un material de características análogas de la red que se utiliza.

Si se utiliza como sistema de fijación de redes de seguridad "sistema S" a los elementos estructurales cables de acero con dispositivos de enganche y tensado, salvo que se proceda a un cálculo especial, se seguirá como referencia la Norma UNE EN 795 (cable de 10 mm de diámetro y 180 Kg./mm2). En este caso, se deberá disponer, en la estructura, los anclajes necesarios para los ganchos extremos del cable y el dispositivo tensor. Habrá pues que calcular las características de resistencia de estos anclajes especiales. Igualmente, para la utilización de mosquetones, y según las características del modelo elegido, se determinará el número necesario de éstos para unir las cuerdas perimetrales a los cables metálicos. La separación entre mosquetones será inferior a 1m.

La red de seguridad deberá quedar lo más ajustada posible a los elementos estructurales, evitando la formación de huecos entre la cuerda perimetral y la estructura.

Riegos

Las pistas y caminos de circulación de vehículos y maquinaria de obra se regarán para evitar la formación de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Durante las fases de desbroce y movimiento de tierras se dispondrá de cubas de riego para evitar la formación de polvo que pudiese generar riesgos para los trabajadores por inhalación o peligros de colisiones o vuelcos de maquinaria o vehículos por falta de visibilidad.

Extintores

El recipiente de los extintores cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

El contratista dispondrá en la obra de extintores adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible. Los extintores llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior.

En la proximidad de las instalaciones eléctricas se emplazará, cerca de la instalación, un extintor. Este será de dióxido de carbono, CO_2, de 5 Kg. de capacidad de carga.

Se instalarán extintores en todas las zonas de almacenes y acopios de materiales combustibles.

Cerramiento de obra

Los diferentes tajos de obra y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas, tajos e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Se señalizarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos y vías de circulación afectados y los caminos de servicio.

Donde el proyecto prevea un cerramiento definitivo, este se implantará al comienzo de la obra.

Valla para contención peatonal

En las zonas de trabajo de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones. También se instalarán vallas de contención de peatones como elemento de cerramiento y balizamiento para separar unas actividades de obras o para separar una actividad o unidad de obra con el paso de maquinaria, vehículos o trabajadores a pie.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Se prohíbe la utilización de vallas de contención peatonal como elementos de protección de borde frente al riesgo de caída de altura.

Cubrimiento de huecos horizontales

La protección de los riesgos de caída por los huecos existentes en el terreno, forjados y losas se realizará mediante colocación de tableros o planchas metálicas continuas o de tramex o bien mediante mallazo electrosoldado. En el caso de disponer mallazo deberá complementarse hasta que el hueco mayor no permita el paso de una esfera de 8 cm de diámetro.

Únicamente se utilizará madera para la cubrición y protección de huecos horizontales previa justificación técnica por parte del contratista a través de un cálculo del entablado a disponer. Las maderas deberán ser nuevas, no deberán estar golpeadas, aplastadas ni manchadas o pintadas.

Las protecciones horizontales deberán estar sujetas de forma que no puedan deslizar y dimensionadas para las cargas previsibles en función de las dimensiones del hueco a proteger.

Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte

El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical o debajo de los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas, o bajo el nivel de trabajo siempre que se generen estas interferencias.

Elementos de protección de los extremos de las armaduras

Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro.

Se dispondrán en todas las actividades de ferrallado, y también todas aquellas que presenten elementos de similares características que puedan provocar punzonamientos o pinchazos: latiguillos de encofrados, rabos de anclajes o bulones, etc.

Se colocará en los extremos de las barras de acero que por su posición son susceptibles de dañar a los trabajadores. Su colocación se realizará de forma inmediatamente posterior a la de las barras metálicas que generan el riesgo.

Se verificará periódicamente su correcta colocación.

3.1.3 Establecimiento de las características, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir por equipos de protección individual previstos en la memoria del estudio

Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas

Estos sistemas deberán garantizar la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales y en los trabajos sobre superficies horizontales o con cualquier inclinación que no dispongan de protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura. Constará de una línea de anclaje (línea de vida) de acero o cuerda y un dispositivo anticaída, compuesto por una cuerda de posicionamiento (simple o de doble cabo, un arnés y los mosquetones o conectores de unión).

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud.

El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.

La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.

Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

El arnés de seguridad y todos los elementos auxiliares son Equipos de protección individual (artículo 2 del Real decreto 773/1997), por lo tanto, deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá acreditar el cumplimiento de las siguientes normas técnicas de aplicación:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arneses anticaídas, norma EN 361.
- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaídas, norma EN 363.
- Métodos de ensayo, norma EN 364.
- Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado, norma EN 365.

El sistema completo de línea de vida, arnés y elemento intermedios es un Equipo de Trabajo (art. 2 del R.D. 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el art. 4 de este R.D., antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema.

Estas comprobaciones deberán ser documentadas mediante registros de inspección. Estos registros deberán estar a disposición de la Dirección de Obra y del Coordinador de seguridad y salud.

Línea de vida o línea de anclaje

Como ya se ha indicado, la utilización de líneas de vida se limitará única y exclusivamente a aquellas situaciones en las que justificadamente no resulte viable la instalación de protecciones colectivas. Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos.

A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se considerarán para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.

Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.

Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.

La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.

Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte, se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.
- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm.) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de ¼ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.

La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:

- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 metros y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m. de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 metros. Es decir, no se puede utilizar este sistema hasta no alcanzar los 6 metros de altura.

Cuerda de posicionamiento

Es la cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358:2000. "Sistemas de sujeción". No es un dispositivo anticaída.

Arneses

El arnés anticaída es el dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN 361:2002.

La utilización de arnés de seguridad estará limitada exclusivamente a los trabajadores que hayan recibido una formación específica. El empresario deberá documentar la autorización a los trabajadores para la utilización de arnés de seguridad u otros equipos de protección individual frente al riesgo de caída de altura.

Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/2005.

Los mosquetones estarán fabricados en acero o en aleación ligera. El contratista deberá elegir los mosquetones a utilizar en función del material de fabricación, resistencia a rotura, forma y tamaño de abertura necesario y mecanismo de cierre.

Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad no metálico

Debe poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos de acuerdo con el RD 1407/1992.

Las exigencias específicas para prevenir riesgos, son las comprendidas en el RD 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Los cascos serán no metálicos, dispondrán de atalaje interior desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo para trabajos en altura.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Para la maquinaria se necesitan botas de seguridad sin refuerzo, pero si antideslizantes.

El equipo debe estar certificado y poseer la marca CE (según RD 1407/1922 de 20 de noviembre). Así mismo, le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los EPI's del pie para ajustarse al citado Real Decreto.

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas referentes a los pies, son las contenidas en RD 1407/1992, de 20 de noviembre, punto 3 del Anexo II.

Protector auditivo

El equipo debe estar certificado y poseer sello de calidad (según RD 1407/1992). Deberá llevar el índice de comodidad. Las normas EN-352-1, EN-352-2, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que debe cumplir los protectores para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992 y en la EN 458 indica las recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento de los protectores auditivos.

Se emplearán cuando el nivel de ruido sobrepase los decibelios que establece el RD 286/2006 como límite.

La atenuación acústica que proporcione debe ser suficiente para el puesto de trabajo que se trate y el tipo de ruido existente.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los trabajadores, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.







Contra las lesiones que pueda producir el cemento se utilizarán guantes de neopreno o de goma. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a utilizar. En caso de tener que realizar trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los trabajadores dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Se adoptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada para el trabajador.

Deben poseer la marca CE (según el RD 1407/1992). La norma EN-420 especifica los requisitos generales para guantes de protección. En función de las protecciones específicas de los guantes la normativa EN aplicable es: EN-388 (riesgos mecánicos, corte por impacto, electricidad estática), EN-374-1, 2, 3 (riesgos químicos), EN 374-1, 2 (riesgos bactereológicos), EN-511 (riesgos por frío), EN-407 (riesgos por calor y fuego) y EN-421 (riegos por radiaciones). En el caso de guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos la EN-60903 es la que detalla los ensayos y las especificaciones.

Gafas de seguridad

El equipo elegido deberá estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, garantía de calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas.

Las gafas de deberán ser de uso personal, no pudiendo compartirse con otros trabajadores.

Deberán venir acompañadas por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. Reglamentada en la Directiva de Certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la norma EN 166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.

Las normas EN-167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171 establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

Mascarilla antipolvo y filtros químicos

Se adjuntará el manual de instrucciones, según RD 1407/1992 (debe especificarse el factor de protección del equipo).

Deberá cumplir con el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas UNE-EN 140 y UNE-EN 143. (Declaración de conformidad. Marca CE, certificado del fabricante o garantía de calidad de fabricación).

Botas impermeables de agua

El equipo debe estar certificado y poseer marca CE (según RD 1407/1992). La normativa EN aplicable es UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 sobre vestuario de protección contra el mal tiempo.

Equipo de soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para operaciones de soldeo deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma EN ISO 11611:2007.

Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los trabajadores, serán para actuaciones sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta

3.000 V. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para trabajos con riesgo eléctrico deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 60903:2005.

Prendas de alta visibilidad

Todo el personal de la obra deberá utilizar alguna prenda para el tronco de protección de alta visibilidad.

La ropa de protección de alta visibilidad podrá sustituir o cubrir la ropa personal y está diseñada para señalizar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la luz de luminarias en la oscuridad.

Este tipo de equipo de protección individual deberá cumplir los requisitos de la norma EN 471. Al tratarse de una norma de Categoría II, es precisa la emisión de un certificado por un Organismo Notificado.

Los productos de alta visibilidad están fabricados con dos o tres tipos de materiales:

- Material fluorescente: Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz.
- Material combinado: Material que presenta a la vez propiedades del material fluorescente y retrorreflectante. No habitual.
- Material retrorreflectante: Es un material normalmente colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones. Existen dos clases de material retrorreflectante, en función de su coeficiente de retrorreflexión, clase 1 y clase 2, siendo el 2 el que presenta mayor coeficiente y por tanto ofrece mayor protección.

Las prendes de protección de alta visibilidad deberán tener material retrorreflectante de clase 2. La clase de las prendas de alta visibilidad deberá ser como mínimo de clase 2 (basado en las superficies de cada material, fluorescente, retrorreflectante o combinado)

Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual

Todos los equipos de protección individual a utilizar en la obra serán nuevos y cumplirán con la normativa específica que le resulte de aplicación en cuanto a fabricación y comercialización. Dispondrán de marcado CE y está prohibida cualquier alteración o modificación de las características del mismo que puedan modificar sus propiedades y características

Los EPI`s deberán emplearse únicamente en las condiciones de uso previstas por el fabricante. Cada trabajador deberá recibir a su entrada en la obra los EPI´s previstos para su puesto de trabajo, debiendo quedar constancia de tal entrega mediante un recibí.

Cuando un Equipo de Protección Individual haya sufrido algún tipo de acción que pueda haber alterado sus propiedades o estas estén alteradas por su uso, el trabajador los comunicará a su encargado y al responsable de seguridad de la obra y se procederá a la reposición del equipo.

Se prohíbe el abandono en la obra de Equipos de Protección Individual y la utilización de EPI´s que no correspondan al trabajador. En este sentido, cada trabajador deberá custodiar sus EPI`s guardándolos en su taquilla.

3.2 Artículo 4. Maquinaria, equipos de trabajo e instalaciones auxiliares

Además de las previsiones y prescripciones mínimas del ESS definidas tanto en la memoria como en el Pliego de Prescripciones Técnicas, será el contratista el que, una vez elegido el modelo concreto de equipo (máquina o equipo auxiliar) Habrá de complementar en su Plan de Seguridad y anexos la

planificación preventiva específica previamente al comienzo de los trabajos y utilización de los equipos.

El contratista de deberá recabar de los fabricantes, suministradores e importadores de los equipos de trabajos la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los empresarios deberán recabar esta información y trasmitirla a los trabajadores encargados del uso y manipulación de los mismos. Dentro de la formación e información a trasladar a los trabajadores por parte del empresario se incluirán las normas de uso y medidas preventivas de estos materiales, equipos y productos, debiendo figurar en los certificados de formación e información de los trabajadores.

3.2.1 Establecimiento de las características, requisitos técnico- preventivos y normas de utilización y mantenimiento a cumplir en relación con la maquinaria prevista

Toda máquina a utilizarse en obra deberá estar certificada o adecuada. Para cumplir con la certificación o/y declaración de conformidad, toda máquina deberá cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las Directivas y Reales Decretos de máquinas. Así, para la certificación de la maquinaria se considerará diversa normativa en función de la fecha de fabricación y comercialización:

- Para las máquinas fabricadas y comercializadas a partir del 30 de diciembre de 2009, el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este R.D. establece las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- Para las máquinas comercializadas entre el 1 de enero del año 1993 y el 29 de diciembre del año 2009, la certificación deberá regirse en base al Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el R.D. 56/1995.
- Las máquinas comercializadas antes del 1 de enero del año 1993, deberán contar con un Certificado de Adecuación al R.D. 1215/1997, según su anexo nº 1, emitido por un Organismo de Control Autorizado.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo de control acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

En los casos en los que las normas de aplicación lo prevean, el contratista designará los responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las máquinas, como para la circulación de las mismas.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación específica y suficiente para dicho manejo.

El empresario contratista garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en base al manual de mantenimiento de las máquinas y equipos. En los citados protocolos figurarán las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable

y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos móviles que lo requieran, cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante.

Las máquinas llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización, cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Toda la maquinaria deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento. En los mismos se recogerá el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

Está prohibida la cesión de maquinaría entre empresas que no tengan relación contractual ni habiéndose fijado los criterios de dicha cesión

Maquinaria con aire acondicionado

Como acción para evitar los desvanecimientos debe insistirse en la hidratación y verificar en el check list de inspección de la máquina previo a su uso, el correcto funcionamiento del aire acondicionado, dado que la ausencia de climatización no solo incrementa los riesgos de desvanecimiento, sino que también implica una mayor exposición a ruido, polvo, proyecciones etc.

3.2.2 Establecimiento de las características, requisitos técnico- preventivos y de resistencia a cumplir en relación con los equipos auxiliares y herramientas de trabajo previstos.

Instalaciones y equipos auxiliares

El empresario contratista deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, utilización y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de una instalación o medio auxiliar que requiera según la legislación vigente la realización de un proyecto específico por técnico competente, el empresario contratista redactará la correspondiente actualización o anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.







- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello, deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones.

El técnico estará adscrito a la obra y podrá pertenecer a la empresa contratista o a la empresa propietaria de la instalación o equipo auxiliar. La dedicación será la necesaria para la supervisión del montaje, utilización y desmontaje del equipo. Durante las fases de montaje y desmontaje la presencia en obra del técnico responsable será permanente.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquel. El contratista deberá contar con los datos de capacidad portante del terreno para los cálculos de cimentación de las instalaciones o equipos auxiliares, debiendo realizar los ensayos necesarios para la caracterización del terreno.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto de instalación del equipo, se harán en puntos resistentes de la estructura; en ningún caso sobre barandillas, petos u otros elementos de protección.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de personas.

Para la puesta en servicio de la instalación o elemento auxiliar, el técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto. Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico designado por la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto de instalación y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, el contratista evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará quincenalmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales. El contratista deberá



documentar todas las revisiones realizadas, guardando copias de las mismas. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano son equipos auxiliares para salvar dos niveles diferentes. En los casos en que se prevea la utilización de escaleras de mano como equipo auxiliar para realizar trabajos en altura, el contratista deberá justificar razonadamente dicho uso frente al empleo de otros medios destinados a tal fin, planificar preventivamente la actividad y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

Las escaleras deberán tener una plataforma superior protegida perimetralmente mediante barandilla. El acceso a la plataforma superior deberá disponer de barandillas laterales de acceso

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Está prohibido el uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Estarán expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que lo inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer lo seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.



Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura o de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,00 m., como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

Todos los andamios deberán contar con una nota de cálculo o cálculo propiamente dicho que garantice la resistencia y estabilidad del mismo. Dicho cálculo deberá ser específico de cada andamio y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico competente. A este respecto, dicho técnico o persona competente deberá ser designado expresamente por el empresario para el desarrollo de las tareas que se trate, teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, formación profesional, experiencia y formación preventiva.

Todo andamio deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de andamio, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico competente o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio.

Los andamios se montarán, inspeccionarán, desmontarán y se modificarán bajo la dirección de una persona con la formación adecuada y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se deberá documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier andamio.

Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

Todos estos equipos deberán cumplir la normativa y legislación de aplicación, destacando las siguientes: Real Decreto 379/2001, Real Decreto 769/1999, Real Decreto 507/1982, Real Decreto 1504/1990, Real Decreto 222/2001, Real Decreto 1388/2011 y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en la obra y prever en el Plan de Seguridad la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando las siguientes prescripciones:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las botellas "agotadas" y los llenas".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se procederá a la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará en carros portabotellas
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.







- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxigeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Deberá evitarse golpear las botellas de gases licuados. En caso de que una botella reciba un golpe o impacto deberá ser retirada.

Grupos de soldadura por arco

Antes de realizar los trabajos de soldadura deberá asegurarse que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos, tener cerca y disponible un extintor.

No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 metros de materias combustibles. Cuando no sea posible respetar esa distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales. En puestos fijos se emplearán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros puestos de trabajo

Se prohíbe realizar trabajos bajo la vertical, y a nivel inferior de los puestos de soldadura. No se realizarán operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables.

Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc.

En caso de incendio, no se echará agua por el riesgo de electrocución. Los extintores a utilizar en incendios de tipo eléctrico serán de CO_2.

No se realizarán trabajos en presencia de agua, en exteriores con lluvia, nieve o en interiores con zonas encharcadas. Las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen y la pinza porta-electrodos deberá ser de un modelo completamente protegido.

Encofrados horizontales y verticales

Todos los encofrados empleados y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, para aquellos productos que les resulte de aplicación.

Para garantizar las condiciones de seguridad previstas por el fabricante, deberán ponerse en obra sistemas de encofrado completos. Se prohíbe el uso de componentes aislados de varios sistemas o de un sistema complementado con otros componentes con los que no tienen relación.

Muchos de los riesgos derivados de la utilización de elementos auxiliares en la construcción derivan de unos requisitos técnicos que han de garantizar la estabilidad y solidez de los citados elementos. Por ello, este ámbito técnico ha de ser tenido en cuenta en el análisis de los riesgos de la obra y en la planificación de las medidas de seguridad y de control a aplicar por el contratista durante la

ejecución de la misma. Los encofrados como elementos auxiliares, deberán contar con un cálculo justificativo en el que el empresario, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra. Dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje, considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Se deberá considerar la capacidad portante del terreno de apoyo o cimentación sobre la que apoyan los elementos de encofrado a fin de garantizar su resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos, tanto horizontales como verticales transmitidos por el encofrado, la estructura de hormigón y la ejecución de la misma.

El montaje de encofrados y de los sistemas auxiliares de soporte de los mismos deberá realizarse por trabajadores cualificados, con una formación específica y bajo la dirección y supervisión de un responsable de montaje.

Como complemento de las previsiones preventivas contenidas en el Estudio de Seguridad para aspectos no tratados en el mismo, se tendrán en cuenta las Notas Técnicas de Prevención, que referentes a temas de encofrados publica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Estas notas pueden clasificarse en dos grandes bloques; por un lado, las referentes a encofrados horizontales y por otro lado se encuentran las notas referentes a encofrados verticales, que a su vez tratan sobre pilares y muros por un lado y por encofrados trepantes por otro. La relación de las notas es la siguiente:

Encofrados horizontales

- NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero
- NTP 803: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (I)
- NTP 804: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (II)
- NTP 816: Encofrado horizontal: protecciones individuales contra caídas de altura

Encofrados verticales

- NTP 834: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (I)
- NTP 835: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (II)
- NTP 836: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (I)
- NTP 837: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (II)

En los encofrados verticales se utilizarán los paneles de sistemas de encofrado comerciales, junto con sus elementos de unión. Deberán utilizarse también los sistemas de apuntalamiento y las plataformas de trabajo (protegidas para trabajos situados a más de 2 metros del altura) comercializadas por cada fabricante para cada sistema de encofrado. Las plataformas de trabajo se izarán solidarias con los paneles, posicionándose conjuntamente con ellos.

Para la ejecución de encofrados horizontales deberán emplearse sistemas completos de encofrado, que cubran toda la superficie. Se deberá prever el uso de mesas de encofrado y sistemas que reduzcan el tiempo de permanencia de los trabajadores sobre el encofrado durante su montaje.

Entibaciones

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier sistema de entibación, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad del sistema, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de este medio auxiliar se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

El contratista deberá realizar los cálculos técnicos necesarios, en los que se justifique que las entibaciones disponen de la suficiente resistencia estructural para la situación más desfavorable de esfuerzos a los que va a ser sometido el terreno durante el proceso de realización de las actividades.

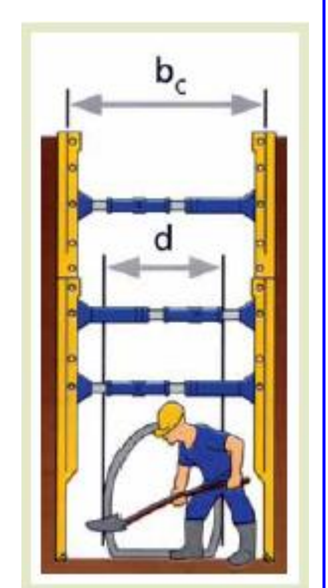
Para la elección del sistema de entibación, el contratista tendrá en cuenta en el cálculo la presión del terreno, el trazado, la naturaleza cohesiva o no del terreno, el nivel freático, las cargas estáticas existentes y las cargas dinámicas debidas al tráfico rodado de maquinaria de obra, vehículos, etc. además de la profundidad y anchura de la zanja. Como norma general, se dispondrán cajones de entibación para profundidades de hasta 4-6 m y de planchas deslizantes para mayores profundidades.

En zanjas entibadas, la anchura mínima será la mayor de los valores obtenidos de las dos tablas indicadas a continuación, salvo en los siguientes casos:

- Cuando no sea necesario que el personal acceda a la zanja
- Cuando no sea necesario que el personal acceda entre la canalización y la pared de la zanja

Diámetro exterior de la conducción en mm (d)	Anchura mínima de zanja b_c= (d+x) en mm.
d ≤ 225	d + 400
225 < d ≤ 350	d + 500
350 < d ≤ 700	d + 700
700 < d ≤ 1200	d + 850
d > 1200	d + 1000
En los valores d+x el mínimo espacio de trabajo entre la tubería y la entibación será igual a x/2	

Profundidad de la zanja en m (h)	Anchura mínima de zanja b_c en mm.
h < 1,00	No se prescribe
1,00 ≤ h ≤ 1,75	800
1,75 < h ≤ 4,00	900
h > 4,00	1000



Sólo se emplearán sistemas de entibación certificados, y se observarán fielmente las instrucciones del fabricante, que se encontrarán siempre en obra. Toda entibación deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización.

Los sistemas de entibación protegerán las paredes de la zanja o pozo en toda su superficie, desde la base hasta la coronación, debiendo cumplirse, además:

- Evitar la formación de cavernas mediante el relleno del trasdós de la entibación.
- La entibación en su conjunto ni ninguno de sus componentes deben caerse, girar o desplazarse debido a fuerzas imprevistas.
- Los codales deberán tensarse adecuadamente para evitar desplazamientos del terreno o de las paredes de la zanja que pueden producir descompresiones peligrosas.
- La entibación debe asegurar las paredes de la zanja en todas las fases del proceso, hasta su retirada.

3.2.3 Establecimiento de las características, requisitos técnico-preventivos y de estabilidad a cumplir en relación con las instalaciones auxiliares, instalaciones eléctricas y servicios generales

Las instalaciones eléctricas de obra serán realizadas por instaladores autorizados según los requisitos establecidos en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El contratista designará formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas de la obra. Esta designación se realizará como trabajador "cualificado", en virtud de la definición del R.D. 614/2001. Las instalaciones eléctricas serán revisadas antes de su puesta en servicio y de forma periódica semanalmente. Se dejará constancia documental de las revisiones (realizadas por el responsable de la instalación).

La empresa contratista deberá realizar, con una periodicidad mínima trimestral, auditorías externas de la instalación eléctrica de la obra. Estas auditorías deberán documentarse, guardándose copia de esta documentación en el archivo de seguridad de la obra durante la duración de la misma.

3.2.4 Protección e instalación eléctrica

Prescripciones de seguridad para baja tensión en instalaciones eléctricas provisionales

Todo cuadro eléctrico general estará totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos.

Se protegerá de los riesgos de la corriente de baja tensión impidiendo el acercamiento a ningún elemento en tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, guantes aislantes y herramientas protegidas para trabajar a baja tensión.

Para la protección contra contactos indirectos se cumplirán las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61008-1:2006.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Los interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20.324.



Puestas a tierra

Las puestas a tierra cumplirán con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm. y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Siempre que un elemento con alta tensión intervenga, bien como parte de la obra, o porque interfiera con ella, el Contratista adjudicatario deberá recabar de la compañía distribuidora y propietaria de la línea la tensión exacta de la misma.

En función de la tensión, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán elementos de protección, manteniéndose éstos en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores que cumpla las especificaciones del R.D. 614/2001.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal cualificado y al menos por dos personas. Para el corte de una línea en tensión deberán cumplirse las 5 reglas de oro.

1) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3) Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5) Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Conjuntos de obra

Los cuadros eléctricos en exterior contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.

- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Cuadros de Obra

Los cuadros de obra deberán ser cerrados en todas sus caras y disponer de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico. Los cuadros deberán estar provistos de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical. Estos soportes estarán dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Los cuadros deberán disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo que sea compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave en posesión del instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable.

El cuadro dispondrá de un paro de emergencia, que permita desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la **conexión- desconexión en vacío.**
- Impedir la **conexión mediante puntas de cables peladas**.
- Hacer **imprescindible el uso de la clavija correspondiente.**

Grupos electrógenos portátiles

Los grupos electrógenos se instalarán en zonas y terrenos nivelados y estables. Se situarán distanciados de fuentes de calor y de elementos o materiales combustibles o inflamables.

Los grupos electrógenos se instalarán en lugares abiertos y ventilados. Para su instalación en intemperie deberán estar dotados del grado de protección IP adecuado para evitar la entrada de agua o de proyecciones. En caso contrario se dispondrán marquesinas de protección.

Para evitar los derrames en el llenado del depósito de combustible, el grupo electrógeno se dispondrá sobre una cubeta rellena de arena, serrín u otro material absorbente, reponiendo este material cuando se produzca un derrame.

Los generadores portátiles estarán equipados con toma de tierra adecuada a la potencia del grupo para proteger de los contactos indirectos.

El repostaje y las labores de mantenimiento del generador se realizarán con el equipo parado. El grupo estará equipado con un dispositivo de parada de emergencia dotado de sistema de enclavamiento.

3.3 Artículo 5. Trabajos de manipulación de cargas y acopios

3.3.1 Izado de cargas por medios mecánicos

Todas las **grúas móviles autopropulsadas** deben tener la declaración de adecuación de la grúa. El contenido de la declaración de adecuación variará en función de que el equipo, cuente o no con declaración de conformidad y marcado CE. Antes de realizar la primera utilización de la grúa, el titular debe presentar por duplicado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma la declaración de adecuación con el fin de registro del equipo.

El mantenimiento y las revisiones de las grúas son responsabilidad del propietario. Las grúas se deberán revisar siguiendo lo establecido en los manuales específicos del fabricante.

Para el montaje y manejo de las grúas el operador deberá disponer del carnet de operador de grúa móvil autopropulsada. El carnet debe ser acorde a la categoría necesaria según la carga nominal de la grúa.

Durante los trabajos con grúa móvil autopropulsada, será responsabilidad del operador de la grúa los siguientes:

- La conducción de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad y del limitador de capacidad, así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, los pesos, el balance de cargas y distancias, las alturas y las profundidades a operar durante las maniobras por el arrendatario (empresario contratista)
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.
- Aplicar las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento.
- La aplicación de la información contenida en los registros y las tablas de carga.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de las placas de apoyo.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos meteorológicos sobre la carga y la grúa.

La empresa contratista, usuaria de la grúa, deberá garantizar las siguientes exigencias:

- La elección de la grúa con la capacidad adecuada para los servicios que se solicitan.
- La designación del jefe de maniobra que será el responsable de la supervisión y dirección de las maniobras.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos como son los provocados por líneas eléctricas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización.

Si la empresa usuaria es una empresa subcontratista, la empresa contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de la subcontrata y en particular el cumplimiento de las obligaciones que se asignan a la empresa usuaria.

El montaje, utilización y desmontaje de las grúas torre cumplirán el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones

Las **grúas torre** deberán contar con Declaración de Conformidad CE, el manual del fabricante y las instrucciones del usuario.

El contratista deberá realizar la designación del técnico/s titulados competentes encargados de:

- La redacción del proyecto de la grúa torre,
- Planificar y supervisar los trabajos de montaje de la grúa,
- Certificar el correcto montaje de acuerdo a la norma UNE 58-101-92 (parte 2),
- certificación de los elementos mecánicos o estructurales incorporados a la grúa,
- Certificación de las reparaciones de cualquier elemento estructural de la grúa torre.

Previamente a su montaje, las grúas torre deberán contar con un proyecto de instalación presentado ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Este proyecto deberá estar suscrito por técnico titulado competente

En el caso de grúas autodesplegables de tipo monobloc cuyo momento nominal esté comprendido entre 15 kN*m y 170 kN*m, el proyecto de instalación citado anteriormente podrá ser sustituido por un certificado de instalación emitido y firmado por el técnico titulado competente de la empresa instaladora (en el anexo V se incluye el modelo de certificado de instalación de grúa autodesplegable monobloc).

El empresario contratista usuario de la grúa designará al gruísta, trabajador con la formación específica, encargado de la operación de la grúa. Se prohibirá la utilización de la grúa por cualquier trabajador que no disponga de la formación requerida y haya sido designado por el contratista.

En el caso de instalarse varias grúas torre, se analizará la posición de cada grúa para evitar que interfieran sus radios de acción. En caso de que por necesidades de ejecución sus radios de acción deban interferir las alturas de las torres serán diferentes y se instalarán dispositivos de limitación de radio de giro durante la utilización para evitar las interferencias. Nunca se instalarán de forma que la torre de una grúa se encuentre en el radio de giro de otra grúa torre.

Camiones-grúa

Los **camiones-grúa** (grúas cargadoras o grúas autocargantes) sólo se emplearán para su autocarga y descarga. Únicamente de podrán emplear para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del fabricante que autorice ese uso. El manual se referirá al conjunto del camión con la grúa. Para el certificado de montaje de las grúas en los camiones y la homologación de estos equipos será de aplicación la norma UNE-EN 12999 referente a grúas cargadoras.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina. En el caso de utilizarse maquinaria de movimiento de tierras para el izado de cargas (siempre que el manual del fabricante lo permita), en las condiciones antes descritas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras, en el caso de las grúas móviles, u otro señalista para el resto de equipos, que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado. Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y elementos auxiliares empleados en los trabajos de izado de cargas.

Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia por el movimiento o caída de la carga).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

Las cargas quedarán apoyadas en el alma de cada gancho.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

En el caso de elementos prefabricados metálicos deberán tenerse en cuenta determinadas medidas de la manipulación de estos elementos prefabricados.

- Como aspecto importante hay que considerar la prohibición de establecer o ampliar puntos de estrobaje de estructuras metálicas con oxicorte.
- Los puntos de estrobaje deberán estar dimensionados (mediante cálculos justificativos) en función del peso de la estructura y deberá diseñarse su posición para mantener las cargas equilibradas.
- Premontar y presoldar la mayor parte posible de las estructuras a nivel del suelo, evitando los trabajos en altura.





No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse al estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

3.3.2 Manipulación manual de cargas

La empresa contratista deberá analizar los trabajos de manipulación de cargas en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se de prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica sobre manipulación manual de cargas.

El peso máximo para manipulación manual de cargas es de 25 kg para los hombres y 15 kg para las mujeres. Únicamente para trabajos puntuales y por trabajadores capacitados la carga a manipular de forma manual puede aumentar hasta 40 kg de peso.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor.

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El contratista deberá planificar las actividades para garantizar la rotación de los puestos de trabajo con alta carga de trabajo física (actividades de manipulación de cargas) con otras actividades o puestos de trabajo.

En las normas para manipulación manual de cargas se deberá considerar:

1) Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2) Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.










3) Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4) Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5) Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6) Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7) Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8) Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

3.3.3 Almacenamiento temporal de materiales en obra. Acopios

Se definirá, antes del comienzo de la obra, la ubicación de los diferentes almacenes en obra y conforme se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada zona o tajo de la obra. En los almacenes de obra se realizará la recepción, clasificación y premontaje de materiales, previos a su instalación en obra.

Debe subrayarse la necesidad de que todas las zonas de acopio se establezcan en lugares aislados de los tajos de ejecución (de forma que las actividades realizadas en unas zonas y otras bajo ningún concepto interfieran o puedan concurrir), siendo delimitadas en todo su perímetro mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, y señalizadas de forma que todos los operarios que accedan a los acopios sean informados en relación a los riesgos y protecciones necesarias.

La elección de las zonas destinadas al acondicionamiento de acopios tendrá en consideración los riesgos derivados del entorno en el que se vayan a ubicar. Por este motivo, se prohibirá que dichas instalaciones se habiliten bajo líneas eléctricas o en su zona de influencia, en bordes de talud o excavaciones, en zonas bajo el paso de cargas suspendidas, etc.

En cuanto a los trabajos de manipulación de las cargas y acopios en obra deberán cumplirse las siguientes prescripciones.

- Es necesario que se solicite a los proveedores que la carga de los vehículos de suministro se realice de tal manera que permita su posterior descarga sin necesidad de tener que mover o desplazar la carga para poder colocar los elementos de enganche para su elevación. El contratista solicitará de los fabricantes y suministradores los requisitos de manipulación y acopio de los materiales y equipos suministrados.
- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes y superficies de terreno irregulares que provoquen inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.

- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y quedará prohibida terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.
- En todas las operaciones de carga y descarga se deberá comprobar que el terreno tiene la consistencia suficiente, dejando además una distancia de seguridad entre los estabilizadores y los bordes de las excavaciones. Esta zona de seguridad deberá estar balizada, balizamiento que nunca se deberá retirar para apoyar cargas más próximas al borde del talud o terraplén.
- La zona de maniobra estará libre de obstáculos y previamente se habrá señalizado y acotado para evitar el paso de personas mientras se ejecute la maniobra. Durante la maniobra estará presente en todo momento un señalista que dirigirá la operación, así como una persona nombrada como recurso preventivo que vigilará la correcta ejecución de los trabajos cuando se manipulen elementos prefabricados pesados. Tanto el operador del equipo de elevación como el señalista y el recurso preventivo tendrán la capacidad, formación e información necesaria para la realización de dichos trabajos.
- Los elementos a acopiar se realizarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por tanto será imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos. En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

Acopios de tierra y áridos

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra, teniendo en consideración las cuestiones siguientes:

- Si el acopio rebasara los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado. Se prohibirá igualmente el acopio bajo las líneas eléctricas o en su zona de influencia.
- Durante el acondicionamiento de acopios de tierra y árido se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad y Salud en materia de trabajos de movimiento de tierra y usos de maquinaria asociados a los mismos.

Almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar en la obra, teniendo en consideración las prescripciones siguientes:

- El acopio de los tubos se hará tan cerca como sea posible del punto de instalación.
- El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad. La hilada inferior debe colocarse en una superficie plana y adecuadamente calzada para prevenir desplazamientos.

Acopio de bobinas de cables

Las bobinas se acopiarán con calzos para evitar rodar. En zonas en pendiente, se acopiarán en la dirección perpendicular a la máxima pendiente.

En el posicionamiento de las bobinas previo al tendido, las bobinas no se acopiarán en el borde las zanjas. Se mantendrá una distancia al borde superior a la profundidad de la excavación.

Acopio de tubos de estructura metálica

Los paquetes de estructura se acopiarán en superficies niveladas, compactadas y resistentes. Entre cada paquete de estructuras se colocarán separadores por durmientes o tablones de madera para permitir el eslingado o la entrada de las uñas de los manipuladores telescópicos.

Almacenamiento de ferralla

Los paquetes de ferralla no se pueden enganchar para su elevación de los alambres de acero empleados para juntar el manojo de barras, debiendo exigirse al suministrador y recabarse por parte del empresario contratista la información para llevar a cabo tal descarga.

Los paquetes de ferralla deberán acopiarse en altura separados por durmientes o tablones de madera para garantizar un espacio suficiente para poder abrazarlos por los elementos auxiliares de elevación.

Almacenamiento de botellas de gases comprimidos

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieron ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar"

Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano, con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las "agotadas" y las "llenas".




Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Se devolverán al fabricante para su revisión aquellas botellas que hayan estado sometidas a una helada

En cuanto al transporte, el cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará de la siguiente manera:

- Las válvulas de corte irán protegidas con lo correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.

Almacenamiento de materiales tóxicos y peligrosos.

Todos los materiales tóxicos y peligrosos y sus desechos se deben almacenar en recipientes específicos facilitados por el suministrador o fabricante. Los recipientes y las zonas de acopio o almacenes deberán estar señalizados.

Está totalmente prohibido trasegar y utilizar estos productos en recipientes o contenedores no previstos para ellos y que no se encuentren debida y correctamente señalizados.

Hay que tener en cuenta que muchos de estos productos o compuestos, en contacto con determinados materiales o productos pueden generar compuestos con otra peligrosidad o factor de peligro. Por ello deberá contarse siempre con la Ficha de Seguridad de los productos y cumplir las normas y prohibiciones de almacenaje conjunto.

Se deberán cumplir además las siguientes medidas preventivas en su almacenaje y manipulación.

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.
- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva, en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.
- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.




Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

No obstante, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acopio de este tipo de materiales. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogerá el material sobrante.

3.4 Artículo 6. Prescripciones de seguridad para trabajos nocturnos

Para la realización de trabajos nocturnos o en zonas cerradas con escasa iluminación natural se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
    - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
    - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
- Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
Vías de circulación de uso habitual	50
Vías de circulación de uso ocasional	25

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberán cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.



- Se mantendrán unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoques.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberán cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los Trabajadores como en los Convenios Colectivos General y provincial del Sector de la Construcción.

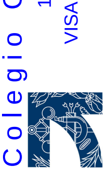
3.5 Artículo 7. Prescripciones de seguridad para trabajos afectados por las condiciones climatológicas

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos de la obra.

Ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos en el exterior.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.



No obstante, una de las principales afecciones dependientes de las condiciones climatológicas en la zona de obra lo constituye las altas temperaturas estivales que habitualmente se alcanzan, que en las actividades al aire libre con exposición directa a la radiación solar pueden provocar insolaciones, calambres por calor, deshidrataciones y golpes de calor.

Para tener en cuenta este hecho, el empresario contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento a aplicar en las épocas estivales, con el doble objetivo de analizar y conocer el riesgo que, en las diferentes unidades de obra, provocan las condiciones termo-higrométricas y de definir las medidas de prevención a adoptar para evitarlo.

El procedimiento para determinar el riesgo por efecto del calor y la humedad ambiental está basado en el parámetro sensación térmica, que conjuga el efecto combinado de ambas variables. Para ello, se emplearán las siguientes tablas:

TEMPERATURA (ºC)	HUMEDAD RELATIVA (%)																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	21	21
21	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	22	22	22	22	22	23
22	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24
23	20	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25
24	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	27	27
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	29	30
27	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	33
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	34	36
29	26	26	27	27	27	28	29	29	29	29	30	30	31	33	33	34	35	35	37	38	40
30	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	45
31	28	28	29	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50
32	29	29	29	29	30	31	31	33	33	34	35	35	37	39	40	42	44	45	51	51	55
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55		
35	31	32	32	32	33	35	35	37	37	40	40	44	45	47	51	52	55				
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55					
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55							
38	33	34	35	36	37	39	40	43	44	47	49	51	55								
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55									
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55										
41	35	36	38	40	41	44	48	49	50	55											
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55											
43	37	38	40	42	44	47	49	53	55												
44	38	39	41	44	45	49	52	55													
45	38	40	42	45	47	50	54	55													

En esta primera tabla se ingresa con la temperatura del aire y el valor de la humedad relativa, obteniéndose la sensación térmica provisional. A continuación, se calcula el incremento/reducción de la misma en base a la temperatura del aire y la velocidad del viento, de acuerdo con la siguiente tabla:

TEMPERATURA (ºC)	Velocidad del viento menor a 12,5 Km/h	Velocidad del viento entre 12,5 y 21,5 Km/h	Velocidad del viento entre 21,5 y 36 Km/h	Velocidad del viento entre 36 y 50 Km/h	Velocidad del viento superior a 50 Km/h
20	0	-1	-3	-4	-4
21	0	-1	-3	-4	-4
22	0	-1	-2	-3	-4
23	0	-1	-2	-3	-4
24	0	-1	-2	-3	-4
25	0	-1	-2	-3	-4
26	0	-1	-2	-3	-3
27	0	-1	-2	-3	-3
28	0	-1	-2	-3	-3
29	0	0	-1	-2	-3
30	0	0	-1	-2	-2
31	0	0	-1	-2	-2
32	0	0	-1	-1	-1
33	0	0	0	-1	-1
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1
36	0	0	0	1	1
37	0	0	0	1	2
38	0	0	0	1	2
39	0	0	1	2	2
40	0	0	1	2	3
41	0	0	1	2	3
42	0	0	1	2	3
43	0	0	1	2	3
44	0	0	1	2	3
45	0	0	1	2	3

Y con el valor de sensación térmica (ST) corregido se obtiene el nivel de riesgo existente:

CATEGORÍA DEL PELIGRO	Sensación térmica ST, en ºC	Síndrome provocado por el calor
IV EXTREMO PELIGRO	**ST >= 55**	Golpe de calor, insolación inminente
III PELIGRO	**40 <=ST< 55**	Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física
II PRECAUCIÓN EXTREMA	**432 <=ST< 40**	Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física
I PRECAUCIÓN	**27 <=ST< 32**	Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física

En función del nivel de riesgo existente, se tendrán en cuenta al menos las siguientes prescripciones, que el contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud:

- Se prohibirán los trabajos con sensación térmica superior a 40ºC que se desarrollen bajo radiación solar directa (Categorías III y IV de Peligro, Zonas roja y violeta).
- Los trabajos a ejecutar con sensación térmica de entre 32º y 40º con radiación solar directa (Categoría II de Peligro, Zona Amarilla) serán de corta duración, con baja carga física de trabajo, con rotación del personal y descansos en zonas refrigeradas, implantación de techados o marquesinas y protecciones cuando sea posible, etc.
- Deberán extremarse las precauciones cuando se den valores de sensación térmica de entre 27º y 32º (Categoría I de Peligro, Zona Verde), facilitando descansos, rotación de personal, etc.

En cualquier caso, deberá existir en los tajos a disposición de los trabajadores agua y bebidas isotónicas para evitar la deshidratación y la pérdida de sales. El contratista deberá instalar, próximos a las zonas de trabajo, áreas de descanso protegidas de la radicación solar directa.

La empresa contratista adjudicataria proporcionará cremas de protección solar a los trabajadores para evitar las posibles afecciones cutáneas derivadas de la exposición directa a la radiación solar.

Deberán analizarse de forma especial aquellas unidades de obra que provocan un incremento de la temperatura en las condiciones de trabajo.

3.6 Artículo 8. Instalaciones y servicios generales

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra deberán cumplir con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997.

El contratista deberá establecer medios adecuados para garantizar la conservación y limpieza precisos de las instalaciones para su adecuada utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

La empresa contratista a la hora de disponer en obra las instalaciones de higiene y bienestar tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie de los vestuarios se calculará con 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.






- Se dispondrá de duchas y lavabos en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación será:
    - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
    - 1 lavabo por cada retrete.
    - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

- Se instalarán, además, en aquellos "tajos" más significativos o con concentración de trabajadores alejados de las instalaciones fijas de higiene, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se dispondrán comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todas las instalaciones deberán contar con instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

3.7 Artículo 9. Medidas de emergencia

El contratista deberá estudiar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia que pueden surgir durante la ejecución de la obra para, después, disponer las medidas necesarias. Dentro de este análisis deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso y las exigencias realizadas de cara al organigrama de responsables en caso de emergencia.

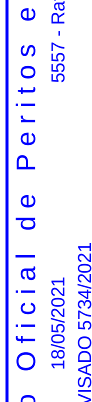
En base a las previsiones y contenidos mínimos contenidos en este Estudio de Seguridad, el contratista deberá elaborar un Plan de Emergencias de las obras, que actualizarán en función de la evolución de las mismas.

En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

3.7.1 Organización de la emergencia

Al inicio de la obra se designará y formará a las personas que van a formar los Equipos de emergencias (jefe de emergencias, jefe de intervención, equipo de primera intervención, y demás personas que intervienen en la emergencia) y se definirán las funciones y responsabilidades de los mismos. Tanto el organigrama, como las funciones y obligaciones se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Se mantendrá informado a los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil,….) de la situación y condiciones de la obra así como de los equipos y



sistemas de extinción, evacuación y asistencia sanitaria, debiendo existir una coordinación funcional entre los medios empleados en la obra y los medios que disponen los servicios externos. Se deberá entregar el plan de actuación de emergencia a todos los servicios externos con competencia en la materia.

De entre los trabajadores de la obra se dispondrá de una brigada de primera intervención integrada por un número de trabajadores suficiente que, debidamente formados en materia de emergencias, desempeñe labores de primera intervención en caso de incendios, necesidades de evacuación y en general en todo tipo de emergencias posibles. Dicha brigada deberá mantener un estrecho contacto, información y colaboración con los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil...).

En previsión de llevar a cabo el plan de actuación de emergencia, la empresa contratista podrá establecer los conciertos que sean necesarios con servicios externos a la empresa que actúen en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios. Todo ello con el fin de garantizar la rapidez y eficacia de las medidas planificadas.

3.7.2 Identificación de las situaciones de emergencia

En el Plan de Seguridad se realizará un inventario de las posibles situaciones de emergencia que puedan producirse en la obra.

Se deberán realizar croquis o planos donde se localicen las zonas y equipos susceptibles de generar un incendio, los sistemas e instalaciones de emergencia, equipos de extinción, equipos de evacuación, rutas de evacuación, puntos de encuentro, salidas de emergencia, botiquines de obra y lugar de primeros auxilios y resto de elementos asociados a una emergencia.

3.7.3 Comunicación y transmisión de alarmas

El empresario contratita dispondrá un centro de control y comunicación donde se realice el recuento del personal tras una evacuación de la obra o de una parte de ella y desde donde se organicen las actuaciones de emergencia.

La empresa contratista deberá instalar un sistema de comunicación que asegure la comunicación con el centro de control de todos los equipos de trabajo con el fin de poder dar la alarma y poner en funcionamiento las operaciones de socorro, salvamento y evacuación. En ningún momento podrá existir un equipo de trabajo sin que disponga de un equipo de comunicación al efecto.

Los diferentes puntos de comunicación deben ser accesibles, y deben estar debidamente señalizados, identificando el punto de ubicación y las diferentes formas de establecer una comunicación.

Deben existir medios de comunicación en las zonas establecidas como puntos de encuentro.

3.7.4 Formación y adiestramiento (simulacros)

El contratista desarrollará un Programa de formación tanto para todo el personal de primera intervención como para los agentes que intervienen activamente en la emergencia.

Se realizarán periódicamente simulacros de emergencia sobre alguna de las situaciones de emergencias contempladas en el plan de actuación de emergencia, con el fin de comprobar el funcionamiento de los sistemas e instalaciones de emergencias, medición de tiempos, entrenamiento del personal así como detectar posibles circunstancias no tenidas en cuenta anteriormente.

Después de cada simulacro (Al menos una vez al año se deberá realizar un simulacro de emergencia y evacuación) se volverá analizar el contenido del plan de actuación de emergencia y se actualizará en función de los resultados obtenidos.




Este Plan de Emergencia y Evacuación debe completarse con la documentación específica de cada contrata, donde se identifique la Mutua de Accidentes de cada empresa, interlocutores...

3.7.5 Mantenimiento y conservación de los equipos de emergencia

Se realizará un mantenimiento preventivo - correctivo sobre los elementos y sistemas de emergencia, asegurando que estos cumplen la misión para la que han sido concebidos.

Periódicamente se deberá poner en servicio los sistemas de emergencia para comprobar su funcionamiento y puesta en servicio.

El contratista determinará en el Plan de actuaciones en caso de emergencia los protocolos y periodicidad de revisión y mantenimiento de los equipos de emergencia.

3.7.6 Medidas de lucha contra incendios

En la obra deberán separarse claramente los materiales combustibles, evitándose el contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los recipientes de materiales combustibles e inflamables deberán estar señalizados de acuerdo al Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 y a la ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos aprobado por el R.D. 379/2001.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la Instrucción técnica complementaria MI-IP03, Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación, aprobada por R.D. 1427/1997 de 15 de septiembre.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Las operaciones de trasvase de combustible se realizarán con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo y retirar posteriormente los deshechos en las condiciones medioambientalmente exigibles.

Estar prohibido fumar durante la realización de trabajos de trasvase o suministro de combustibles.

Se pararán los motores de los equipos cuando se trasvasan combustibles o se rellenan los depósitos.

No se realizarán trabajos de soldadura, oxicorte y corte con radiales que produzcan chispas en la proximidad de objetos y productos combustibles o inflamables.

En los trabajos de soldadura se protegerán de la proyección de materias incandescentes los objetos y productos que sean susceptibles de combustión y que no puedan ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución, no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, se colocarán extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material

combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de materiales combustibles, han de completarse los medios de protección con mangueras y tomas de agua.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, de las medidas de protección existentes en la misma, así como los protocolos de comunicaciones y avisos en caso de emergencia.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

3.8 Artículo 10. Medicina preventiva y primeros auxilios. Siniestralidad y control estadístico

3.8.1 Vigilancia de la salud de los trabajadores

La empresa contratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deberá vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándose en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, el contratista deberá "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán realizar los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

3.8.2 Botiquines

El contratista dispondrá de varios botiquines de primeros auxilios a lo largo de la obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de los tajos. Los encargados de obra dispondrán de botiquines en sus vehículos.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios; se encontrarán cerrados, pero no bajo llave. En cada tajo de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios.

Cada botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado. El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todos los trabajadores estarán informados de estos datos y los teléfonos estarán incluidos en las tarjetas o sistemas de identificación de los trabajadores.

Periódicamente se repetirán cursos sobre primeros auxilios para el personal designado de primera intervención en el Plan de emergencia.

3.8.3 Servicio sanitario en obra

En las obras en las que se concentren más de 50 trabajadores el contratista deberá disponer de locales adecuados de primeros auxilios con la dotación material necesaria (Anexo VI del RD 486/97, donde se establece las condiciones del local y el material necesario para atención en primeros auxilios) que incluirá como mínimo, botiquín, camilla rígida y agua potable.

Si la obra supera los 250 trabajadores, al frente del botiquín figurará un ayudante técnico sanitario.

Los medios dispuestos deberán ponerse en conocimiento del personal asignado para la aplicación de los primeros auxilios.

En el local de primeros auxilios se dispondrá de mantas térmicas -ya que la exposición a temperaturas altas facilita cambios bruscos de temperaturas- y el material necesario para cortes que necesiten sutura in situ.

El contratista deberá garantizar que en todos los tajos y en todos los turnos está presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se contará también a lo largo de toda la obra con un desfibrilador automático portátil, bajo la custodia del ayudante técnico sanitario. Los trabajadores con conocimientos en primeros auxilios

asignados en cada tajo estarán formados también en el uso del desfibrilador y de las técnicas de RCP (reanimación cardio-pulmonar)

Se establecerá una línea telefónica interna para el servicio sanitario de obra. En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

El contratista tendrá en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

3.8.4 Control estadístico de la accidentalidad. Parte de accidente. Investigación y notificación de accidentes.

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo el control de la accidentalidad en la obra.

Para el Control de accidentes / incidentes : Se comunicarán, con carácter inmediato a la Dirección de Obra del promotor.

Tanto de los accidentes como de los incidentes se redactará el Informe de investigación correspondiente.

Las estadísticas de accidentabilidad serán incluidas en los Informes mensuales de Seguridad y Salud que el contratista entregará a la Dirección de Obra del promotor y al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el seguimiento de la siniestralidad, los índices a recabar por el contratista serán:

<u>Índice de Incidencia</u>

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada mil trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^o \, de \, siniestros \, con \, baja}{N^o \, de \, trabajadores} \right) x \, 10^3$$

<u>Índice de Frecuencia.</u>

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^o \, de \, accidentes \, con \, baja}{N^o \, horas \, trabajadas} \right) x \, 10^6$$

<u>Índice de Gravedad</u>

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^o \, de \, jordanadas \, perdidas \, por \, accidentes}{N^o \, de \, jornadas \, trabajadas} \right) x \, 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos de estadísticas de siniestralidad establecidos por el promotor y que le sean facilitados por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y entregarlos a éste antes del día 5 del mes siguiente al que corresponden los datos.





3.8.5 Parte de accidente. Investigación y notificación de accidentes

La Investigación de Accidentes es una de las técnicas analíticas de seguridad, para la obligada necesidad de determinar las causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

De cada accidente o incidente que se produzca en la obra, el contratista deberá rellenar los siguientes datos, remitiendo copia de los mismos en el plazo de 24 horas al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y a la Dirección Facultativa.

DATOS DEL INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE

0.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- Obra:
- Promotor:
- Contratista:

I.- IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- Datos del Accidentado/os.

- Nombre.
- DNI.
- Edad.
- Nacionalidad.
- Categoría Profesional.
- Empresa a la que pertenece. Se indicará si es contratista, subcontratista o trabajador autónomo reflejando la cadena de subcontratación en su caso.

2.- Datos de la empresa.

- Denominación social:
- N.I.F.
- Actividad que desarrolla en la obra.

3.- Datos del accidente.

- Día y hora del accidente:
- Hora de la jornada laboral:
- Lugar del accidente: (Tajo y zona de obra en la que se produce el accidente; en caso de accidente in itínere, indicar el desplazamiento realizado).

II.- DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.

III.- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- En la descripción del accidente se harán constar los siguientes aspectos:

- *Forma de ocurrencia: Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente (ver tabla nº1).*
- *Agente material: máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño.*

2.- Daño generado. En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo,..

- *Parte del cuerpo afectado.*
- *Grado de lesión (ver tabla nº 2).*

3.- Causas del accidente.

En este punto se aclararán los fallos, acciones, omisiones, casuística o combinación de causas que generan el accidente.

TABLA Nº 1
Caída a distinto nivel
Caída al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Caída de objetos desprendidos
Pisadas sobre objetos
Choques contra objetos inmóviles
Atrapamiento
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Choques contra objetos móviles
Proyección de fragmentos y partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Exposición a temperaturas ambientales extremos
Contactos Térmicos
Contactos eléctricos
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contacto con sustancias causticas o corrosivas
Explosiones
Incendios
Exposición a radiaciones
Accidentes causados por seres vivos
Atropellos o golpes con vehículos

TABLA Nº 2

Leve	Grave	Mortal	A. Sin baja	Incidente
In itínere con baja	In itínere sin baja	Recaída de accidente	Enfermedad profesional	

3.8.6 Informe de investigación del accidente

Los informes de investigación de los accidentes deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

El contratista entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un informe de investigación de todos los accidentes en el plazo máximo de 3 días desde su materialización. El informe de investigación del accidente completará el parte indicado en el apartado anterior e incluirá los siguientes aspectos:

IV.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Descripción de los contenidos del Plan de Seguridad respecto de las actividades y tareas que desarrollaba el trabajador en el momento de producirse el accidente; medidas preventivas, protecciones previstas,…

V.- RECOMENDACIONES DE NUEVAS MEDIDAS A ADOPTAR.

En el caso de considerarse adecuadas nuevas medidas de prevención o protección sobre las incluidas en el Plan de Seguridad se especificarán estas nuevas medidas actualizando el Plan de Seguridad en su caso.

VI.- DOCUMENTACIÓN ANEXA.

Se incluirá, especialmente en accidentes graves o mortales, copia de cuanta documentación de obra se disponga al respecto del accidente (Certificados de formación e información, autorizaciones para el uso de maquinaria, Certificados de máquinas y equipos,…)

3.9 Artículo 11. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra

En virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/97 y en base a los contenidos de la Memoria del Estudio de Seguridad, el contratista incluirá un apartado en la memoria del Plan de Seguridad en la que prevea las medidas de protección y prevención para los trabajos posteriores de conservación y mantenimiento de la obra previstos en el proyecto.

En este apartado se contemplarán algunas previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores, con las debidas condiciones de seguridad y salud.

- Para los trabajos de mantenimiento en los centros de transformación se prevé que los accesos cuenten con un vallado y barandilla pasamanos de protección, así como escaleras de acceso a los centros de transformación y reparto.
- Para los trabajos de mantenimiento y limpieza de arquetas y pozos de registro se dispondrán pates para facilitar el acceso a su interior.
- Para las posibles actividades de limpieza y mantenimiento se emplearán, en algunos casos para su correcta realización desde el punto de vista de la seguridad, andamios tubulares, en los cuales el personal estará protegido si se cumplen las normas de seguridad para el montaje, uso y desmontaje de andamiajes, esto es, perfectos anclajes, arriostramientos, plataformas de trabajo sólidas, barandillas rígidas y rodapiés.
- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Nunca efectuaran estos trabajos operarios solos
- Se prohíbe la realización de trabajos bajo la misma vertical en la que se están ejecutando trabajos de limpieza o reparación en los cerramientos
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Señalización de la zona de trabajo.

3.10 Artículo 12. Consideraciones sobre tipología de los materiales

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

3.10.1 Amianto

El contratista al inicio de la obra deberá estudiar la zona de trabajos y deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06 si encontrase restos de amianto.

3.10.2 Desencofrantes

En relación al desencofrante existen dos tipos:

- Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenosidad y que son los más utilizados en nuestro país.
- Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa no tóxica y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, el contratista deberá utilizar preferentemente desencofrantes de base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el Plan de Seguridad y Salud. En relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

3.10.3 Hormigones y cementos

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente: "Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica." salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43 "Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel".

El contratista deberá utilizar cementos con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI). En caso contrario el contratista deberá justificar técnica y razonadamente su no utilización.

Para los trabajos de extendido de suelo cemento, se priorizará el empleo de máquina de estabilizado de suelo cemento, evitando el extendido y mezclado del cemento con rotabator o similar que generaría gran cantidad de cemento en suspensión, situación que puede ser agravada ante la presencia de viento.

Para los distintos aditivos de hormigones y morteros, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el Plan de Seguridad y Salud los equipos de protección a disponer.

3.10.4 Asfaltos

En la ejecución de estructuras se hace necesario el empleo de pintura asfáltica para la impermeabilización. Para estos casos la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPI´s necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el aglomerado y los riegos asfálticos.

En relación a la emanación de humos generados por las altas temperaturas a las que se realiza el extendido (no inferior a 140º C), el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

3.11 Artículo 13. Criterios de imputación de costes preventivos

De acuerdo con lo establecido en el Art. 5.4 del RD 1627/97 no serán de abono con cargo al presupuesto Estudio de Seguridad y Salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos. Considerando tal precepto y que la propia definición de los precios unitarios del presente proyecto ya incluye la parte proporcional correspondiente a la disposición y utilización de los Equipos de Protección Individual exigidos para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo analizado en el Estudio de Seguridad y Salud del mismo, se establecen los siguientes criterios a la hora de imputar los costes de seguridad y salud en el presupuesto general de la obra:

1) En primer lugar, y como se ha comentado, se remunera expresamente dentro de los costes directos de mano de obra de cada unidad presupuestaria el coste de la equipación de los trabajadores que ejecuten la obra, compuesto por ropa de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad y guantes. De esta forma, dichos costes se abonarán directamente en el presupuesto general de la obra y, en particular, en cada una de las unidades que exija su utilización considerando, en todo caso, las prescripciones previstas al respecto en el Estudio de Seguridad y Salud.
2) Las actuaciones formativas de carácter general, reuniones de seguimiento en materia preventiva, organización de la prevención, servicios de prevención, vigilancia y control preventivo y similares se abonan directamente en el porcentaje de gastos generales del proyecto pues se trata de obligaciones intrínsecas de carácter general de las empresas participantes en la obra.
3) En cuanto a los medios auxiliares a utilizar en la obra (p.e. andamios, entibaciones y equipos de trabajo), la conformidad y mantenimiento de los mismos y su correcto montaje con todas las protecciones reglamentarias se encuentran directamente presupuestados en los costes directos de cada una de las unidades que exige su utilización. Igualmente, se incluyen expresamente en las unidades presupuestarias correspondientes la parte proporcional de señalista de obra.

A continuación, se refiere el cuadro de precios sobre el que se ha calculado el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

CAPÍTULO 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES		precio (€)
Ud	GAFAS-MASCARA Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,69

Ud	GAFAS VINILO CON VENTILACIÓN Gafas de protección con montura integral, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,50
Ud	PANTALLA PROTECTORA ANTIPROYECCIONES Pantalla facial de protección antes proyecciones, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	4,80
Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO DESECHABLE Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,88
Ud	PROTECTOR AUDITIVO Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,04
Ud	TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,01
Ud	SISTEMA DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN ANTICAIDAS. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, con marcado CE.	78,85
Ud	CHALECO REFLECTANTE Chaleco de alta visibilidad con bandas retroreflectantes	13,93
Ud	SISTEMA ANTICAÍDAS RETRACTIL Dispositivo retráctil con cable de acero de 4 mm. de diámetro y anillo de acero inoxidable para proteger la carcasa, absorbedor de energía interno	127,13
CAPÍTULO 2. PROTECCIONES COLECTIVAS		
Ud	BARRERA NEW JERSEY PLASTICA Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	16,63
Ud	CONO BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	1,94
Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE PELIGRO METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso caballete de soporte, incluído el montaje y desmontaje. (5 usos)	12,44
Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBLIGACIÓN METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC, incluso caballete de soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	16,03
Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD PANEL METÁLICO Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	41,58
M	TOPE RETROCESO CAMIONES Tope para retroceso de camiones compuesto por tablones de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm. Incluído elementos de unión de tablones, perfiles IPN de soporte. Colocación en obra y retirada. 3 usos	21,66
Ud	VALLA METÁLICA MÓVIL	23,37

	Valla metálica de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso montaje y desmontaje (20 usos)	
Ud	VALLA METÁLICA TIPO JULPER Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable. Pletinas de unión entre vallas. incluído montaje y desmontaje	39,5
Ud	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE PVC Señal de inicación obligación, prohibición, emergencia y , de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Inlcuído colocación y desmontaje. 3 usos	5,91
Ud	CARTEL EN PVC DE 1100*708 Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación. Incluído colocación y desmontaje. 3 usos	6,98
Ud	BALIZA LUMINOSA Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte. Incluído montaje y desmontaje. 10 usos	12,81
Ud	JALÓN SEÑALIZACIÓN Piqueta reflectante de jalonamiento a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	2,76
M	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de señalización, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2,26
M	MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO (M) Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	5,01
M2	PASARELA DE PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS Pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	23,79
M2	PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS Plataforma de chapa de acero de **12** mm de espesor, amortizable en **10** usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.	8,60
M2	ENTRAMADO METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE HUECO DE EXCAVACIÓN Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	4,92
Ud	BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE POZOS DE REGISTRO Barandilla metálica de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante los trabajos de inspección, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 4 usos.	8,32
Ud	PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO	405,02

	Pórtico de señalización de altura libre de 5 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco. inlcuída señal de gálibo.	
Ml	PANTALLA PROTECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Pantalla de delimientación y protección lateral de líneas eléctricas aéreas dispuesta a distancia de seguridad dprox-2 y compuesta por postes de madera de 20-25 cm de diámetro hincado u hormigonados en el terreno, separados entre sí 5 m, amortizable en 3 usos y unidos entre si por una pantalla conformado con tablones de 7 cm. La parte inferior de los tablones marca el gálibo mínimo vertical dprox-2 y la parte superior sobrepasa al menos la altura de la línea.	92,10
HORA	HORA MANO OBRA SEÑALISTA Hora de mano de obra de señalista. Incluye paleta de señalización manual.	16,75
HORA	HORA CAMIÓN DE RIEGO Camión de riego, incluido el conductor	32,92
HORA	HORA MANO DE OBRA BRIGADA DE SEGURIDAD Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones. Brigada compuesta por dos trabajadores y vehículo tipo fugonteta de PMA. 3500 Kg.	48,60
M	BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDES DE EXCAVACIÓN Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	10,50
M	BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDE CLASE A Barandilla de protección perimetral GUARDIAN SINTAL para las distintas fases de la construcción de la estructura y escaleras, compuesta por mástiles unidos al forjado mediante anclaje del tipo cazoleta, pie recto atornillable, anclaje lateral de escalera o sargento, y lamas telescópicas todo ello en acero galvanizado senzimir según Norma Europea EN 13374, i/ p.p. de montaje, cambios de posición, retirada de obra y medios auxiliares.	12,38
M	CUERDA SEGURIDAD HASTA 25 M DE LONGITUD Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 25 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de montaje y desmontaje.	9,45
Ud	LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL DE CINTA DE POLIESTER. FIJADA A SOPORTE METÁLICO. Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	44,03
M	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURÓN Cable inox de 8 mm. para línea de vida vertical. La dimensión de este cable es ligeramente superior a la línea de vida que se va a realizar.	12,18
Ud	LINEA DE VIDA VERTICAL	155,53





	Linea vertical flexible de 10m para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm. de diametro y dispositivo anticaida autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad, incluido desmontaje. Incluye sistemas de anclaje extremos e inlcluido montaje y desmontaje, amortizable en 3 usos.	
Ud	LINEA DE VIDA VERTICAL DE ACERO DEFINITIVA. Líneas de vida vertical definitiva de cable de acero de 8 mm. y de 10 y 20 metros de longitud con accesorios de colocación: anti-caídas para cable de acero, tensor, guía, dos grilletes, 2 mosquetones. Incluye colocación.	397,29
Ud	TAPON PROTECCIÓN EXTREMOS DE ARMADURA Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	0,18
CAPÍTULO 3. PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
Ud	EXTINTOR POLVO SECO 12 KG Carro extintor AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	84,12
Ud	EXTINTOR POLVO SECO 6 KG Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	43,69
Ud	EXTINTOR CO2 5 KG Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5Kg de agente extintor, construido en acero,con soporte y manguera con difusor, según norma UNE.	129,42
M2	MANTA IGNÍFUGA Manta ignifuga especialmente indicada para proteger zonas próximas a las soldaduras que aguanta 1.000 gradros y puntas de 1.700 grados liguera y suave que evita rayaduras. Fabricadas en fibra de vidrio. Cumple UNE 23.735	20,11
Ud	CORTINA DE PROTECCIÓN DE SOLDADURA Cortina de protección de proyecciones de soldadura de dimensiones 1,40m * 1,80m, provistas de un refuerzo de 5cm. de ancho en todo el contorno, 7 ojales de suspensión y corchetes en los dos lados para unir varias cortinas. Cumple UNE 23.735	24,11
CAPÍTULO 4. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
Ud	PÉRTIGA PARA ALTA TENSIÓN Pértiga para alta tensión.	50,50
M	PROTECTOR DE CABLES Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 170x50 mm, color negro, amortizable en 3 usos.	29,51
CAPÍTULO 5. INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR		
Mes	MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS Alquiler de casetas para vestuarios, totalmente equipada con taquillas, bancos de madera e instalaciones de calefacción, a/a, iluminación, incluso montaje, desmontaje y acometidas	254,78
Mes	MES ALQUILER CASETA ASEOS Alquiler de caseta para aseos totalmente equipada, con inodoros, labavos, duchas, espejos y toalleros, dispensadores de jabón y papel higiénico, con todas las instalaciones de agua caliente y fría, calefacción, tuberías y desagues, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	419,23
Mes	MES ALQUILER CASETA COMEDOR Alquiler caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, calientaplatos eléctrico y recipientes para desperdicios totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	370,79

Mes	MES ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS Alquiler de caseta-local de primeros auxilios con separación en dos zonas de atención y consulta, con instalaciones eléctricas, suministro de agua fría y caliente, calefacción y a/a, iluminación y saneamiento, incluso montaje, desmontaje y aometidas	515,[illegible]
Mes	MES DE ALQUILER DE SERVICIOS QUIMICOS EN OBRA Alquiler de servicios quimicos, equipados con inodoro y lavabo, incluso limpieza semanal y mantenimiento de depósitos	144,48
h	HORA MANO OBRA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Hora de mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)	13,41
Mes	MES DE ALQUILER CASETA DE VIGILANTE DE CONTROL DE ACCESOS Alquiler caseta prefabricada modulada de ....de superficie para vigilante, conexión de instalaciones, transporte, con amueblamiento provisional en local con mesa, asiento totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas	140,43
Mes	MES ALQUILER CASETA PARA STAF TÉCNICO DE SEGURIDAD Alquiler caseta prefabricada modulada de 7,60 x 2,32 m. de superficie para staff técnico de seguridad (incluyendo distribución interior para dos oficinas + sanitario e instalaciones), conexión de instalaciones y acometidas, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para oficina comprendiendo por mesas sillas ergonómicas, estanterías.	360,10
CAPÍTULO 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
Ud	BOTIQUÍN Armario botiquín de primeros auxilios instado en caseta de primeros auxilios, el botiquín estará equipado con el material previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad	104,06
Ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición material sanitario del botiquín	32,06
Ud	BOTIQUIN PORTATIL Maletín de botiquín de primeros auxilios portatil para traslado en vehículo de obra.	23,50
Ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios, incluyendo camilla rígida para traslado de accidentados.	301,11
Mes	MES ATS EN OBRA Mes de ATS en obra en turno de 8 horas durante la jornada de trabajo.	5.219,00
Ud	DESFIBRILADOR AUTOMATICO Desfibrilador automático por electrodos preconectados con onda Bifásica Exponencial Truncada: con niveles de energía programables entre 150 y 360 julios. Forma semiautomática o manual por usuarios autorizados	2.660,00
Ud	REPOSICIÓN DE ELECTRODOS DE DESFIBRILADOR Reposición de dos electrodos para desfibrilador automático.	36,00
CAPÍTULO 7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA		
h	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Horas de formación en materia específica de Emergencias y Primeros auxilios y de formación de riesgos específicos	27,45

MEDICIÓN Y ABONO.

En las unidades y precios del Estudio de Seguridad y Salud se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Los Equipos de Protección Individual (EPI's) se abonarán por unidades (Ud), realmente puestos a disposición de la obra.
- Las Protecciones Colectivas, Elementos de Señalización y Balizamiento, Medios de Protección y Extinción de Incendios y Elementos de Protección de Instalaciones Eléctricas se abonarán por metro lineal, metro cuadrado o unidad realmente colocados en obra, en función del elemento en cuestión según se recoge en el Documento nº4 Presupuesto de este Estudio.
- Las Instalaciones de Higiene y Bienestar y los servicios de Medicina Preventiva y Primeros Auxilios y de Prevención en obra se abonarán por meses, horas o unidades según corresponda.
- Los precios de las protecciones colectivas incluyen el transporte al lugar de colocación, la colocación y retirada de las protecciones, así como cualquier material, maquinaria o medio auxiliar necesario para la total y correcta instalación y retirada de las protecciones.



3.12 Artículo 14. Consideración del art. 15 de la ley de prevención de riesgos laborales en las unidades de obra proyectadas.

El contenido del presente Estudio de Seguridad se ha realizado al amparo de la legislación vigente, y muy especialmente en todo lo relacionado con los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, **definiendo procedimientos de trabajo mediante los cuales se eviten los riesgos o se combatan en su origen**, teniendo en consideración la evolución de la técnica y anteponiendo la protección colectiva frente a la individual.

En cualquier caso, las previsiones realizadas en este documento deberán ser complementadas y desarrolladas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad, y por lo tanto, también lo serán las cuestiones específicas que se citan en el presente apartado en cuanto a consideración de los principios de la acción preventiva como criterio de referencia a partir del cual planifique su actividad preventiva.

Entre otros aspectos, se tendrá en cuenta el contenido del Art. 15 de la Ley 31/1995 en las situaciones siguientes:

- Con el fin de evitar los riesgos por pisadas o caídas al mismo nivel, se ha prescrito la obligación de que se instale un pasillo sobre las armaduras destinado al tránsito de los trabajadores durante el ferrallado y hormigonado de los elementos estructurales horizontales.
- Con el objeto de evitar riesgos, se ha establecido como prioritaria la necesidad de **que todos los servicios afectados por la ejecución de las actividades se repongan previamente al inicio de las mismas**. Conforme a lo establecido, la empresa contratista deberá justificar desde el punto de vista técnico la imposibilidad de dar cumplimiento a lo previsto en el presente párrafo, ya que desde el Proyecto se entiende como una fase inicial a la ejecución.
- De la misma forma, se prioriza la instalación de cerramientos previamente al comienzo del resto de unidades de obra. Con ello, además de evitar los riesgos para los propios trabajadores de la obra se evitarán los riegos a terceros y las interferencias con personal ajeno a la obra.
- Teniendo presente el contenido del Art. 15 de la Ley 31/1995, que establece como principio de la acción preventiva sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la utilización de desencofrantes en base vegetal.
- Se establece la utilización de cemento con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI).

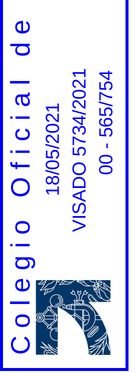
En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557









Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO IV: Estudio de Seguridad y Salud – Presupuesto

MEDICIONES

Código	Nat	Ud	Resumen	Parcial	CanPres
1	CAPITULO		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**		
PESS1-01	Partida	Ud	GAFAS-MASCARA Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		40,00
					40,00
PESS1-02	Partida	Ud	GAFAS VINILO CON VENTILACIÓN Gafas de protección con montura integral, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		10,00
PESS1-03	Partida	Ud	PANTALLA PROTECTORA ANTIPROYECCIONES Pantalla facial de protección antes proyecciones, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		2,00
					2,00
PESS1-04	Partida	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO DESECHABLE Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		30,00
					30,00
PESS1-05	Partida	Ud	PROTECTOR AUDITIVO Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		10,00
					10,00
PESS1-06	Partida	Ud	TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		30,00
					30,00
PESS1-07	Partida	Ud	SISTEMA DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN ANTICAIDAS. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, con marcado CE.		3,00
					3,00

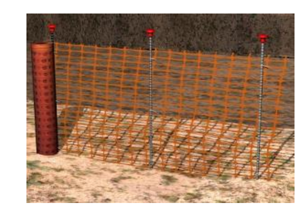




PESS1-08	Partida	Ud	CHALECO REFLECTANTE Chaleco de alta visibilidad con bandas retroreflectantes	40,00
				
				40,00
PESS1-10	Partida	Ud	SISTEMA ANTICAÍDAS RETRACTIL Dispositivo retráctil con cable de acero de 4 mm. de diámetro y anillo de acero inoxidable para proteger la carcasa, absorbedor de energía interno	2,00
				2,00
2	CAPITULO		**PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	
PESS2-01	Partida	Ud	BARRERA NEW JERSEY PLASTICA Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	30,00
				30,00
PESS2-02	Partida	Ud	CONO BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	30,00
				30,00
PESS2-03	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE PELIGRO METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso caballete de soporte, incluído el montaje y desmontaje. (5 usos)	3,00
				3,00
PESS2-04	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBLIGACIÓN METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC, incluso caballete de soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	6,00
				6,00
PESS2-05	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD PANEL METÁLICO Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	3,00
				3,00
PESS2-06	Partida	Ml	TOPE RETROCESO CAMIONES Tope para retroceso de camiones compuesto por tablones de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm. Incluído elementos de unión de tablones, perfiles IPN de soporte. Colocación en obra y retirada. 3 usos	5,00
				
				5,00

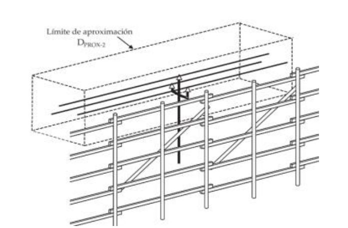


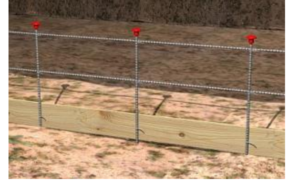


PESS2-08	Partida	Ud	VALLA METÁLICA MÓVIL Valla metálica de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso montaje y desmontaje (20 usos) 	60,00
				60,00
PESS2-09	Partida	Ud	VALLA METÁLICA TIPO JULPER Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable. Pletinas de unión entre vallas. incluído montaje y desmontaje 	60,00
PESS2-10	Partida	Ud	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE PVC Señal de inicación obligación, prohibición, emergencia y , de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Inlcuído colocación y desmontaje. 3 usos 	
				10,00
PESS2-11	Partida	Ud	CARTEL EN PVC DE 1100*708 Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación. Incluído colocación y desmontaje. 3 usos 	5,00
				5,00
PESS2-12	Partida	Ud	BALIZA LUMINOSA Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte. Incluído montaje y desmontaje. 10 usos 	10,00
				10,00
PESS2-13	Partida	Ud	JALÓN SEÑALIZACIÓN Piqueta reflectante de jalonamiento a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). 	0,00
				0,00
PESS2-14	Partida	Ml	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de señalización, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.  	900
				900,00
PESS2-15	Partida	Ml	MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO (M) Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. 	1800,00
				1800,00





Código	Tipo	Ud	Descripción		Cantidad
PESS2-16	Partida	M2	PASARELA DE PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS Pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.		10,00
					10,00
PESS2-19	Partida	M2	PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada y tapado de arquetas.		2,00
					2,00
PESS2-22	Partida	M2	ENTRAMADO METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE HUECO DE EXCAVACIÓN Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de forjado en patinillos de intalaciones. Amortizable en 10 usos.		
					20,00
PESS2-23	Partida	Ud	BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE POZOS DE REGISTRO Barandilla metálica de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante los trabajos de inspección, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 4 usos.		0,00
					0,00
PESS2-24	Partida	Ud	PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO Pórtico de señalización de altura libre de 5 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco. inlcuída señal de gálibo.		1,00
					1,00
PESS2-25	Partida	Ml	PANTALLA PROTECCIÓN LÍNEAS ELÉCRICAS AÉREAS Pantalla de delimitación y protección lateral de líneas eléctricas aéreas dispuesta a distancia de seguridad dprox-2 y compuesta por postes de madera de 20-25 cm de diámetro hincado u hormigonados en el terreno, separados entre si 5 m, amortizables en 3 usos y unidos entre si por una pantalla conformado con tablones de 7cm. La parte inferior de los tablones marca el gálibo mínimo vertical a distancia dprox-2 y la parte superior sobrepasa al menos la altura de la línea.		20,00
					20,00
PESS2-26	Partida	Hora	HORA MANO OBRA SEÑALISTA Hora de mano de obra de señalista. Incluye paleta de señalización manual.		270,00
					270,00
PESS2-27	Partida	Hora	HORA CAMIÓN DE RIEGO Camión de riego, incluido el conductor		100,00
					100,00

PESS2-29	Partida	Ml	BARANDILLA PROTECCIÓN DE BORDES DE EXCAVACIÓN Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. 	75,00
				75,00
PESS2-30	Partida	Ml	BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDE CLASE A Barandilla de protección perimetral GUARDIAN SINTAL para las distintas fases de la construcción de la estructura y escaleras, compuesta por mástiles unidos al forjado mediante anclaje del tipo cazoleta, pie recto atornillable, anclaje lateral de escalera o sargento, y lamas telescópicas todo ello en acero galvanizado senzimir según Norma Europea EN 13374, i/ p.p. de montaje, cambios de posición, retirada de obra y medios auxiliares. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos. 	10,00
				10,00
PESS2-43	Partida	Ml	CUERDA SEGURIDAD HASTA 25 M DE LONGITUD Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 25 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de montaje y desmontaje. 	0,00
				0,00
PESS2-45	Partida	Ud	LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL DE CINTA DE POLIESTER. FIJADA A SOPORTE METÁLICO. Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos. 	1,00
				1,00
PESS2-46	Partida	Ml	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURÓN Cable inox de 8 mm. para línea de vida vertical. La dimensión de este cable es ligeramente superior a la línea de vida que se va a realizar. 	1,00
				1,00
PESS2-49	Partida	Ud	LINEA DE VIDA VERTICAL Linea vertical flexible de 10m para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm. de diametro y dispositivo anticaida autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad, incluido desmontaje. Incluye sistemas de anclaje extremos e inlcluido montaje y desmontaje, amortizable en 3 usos. 	2,00
				2,00
PESS2-51	Partida	Ud	TAPON PROTECCIÓN EXTREMOS DE ARMADURA Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos. 	600,00
				600,00





3	CAPITULO		**PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**	
PESS3-01	Partida	Ud	EXTINTOR POLVO SECO 12 KG Carro extintor AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	3,00
				3,00
PESS3-02	Partida	Ud	EXTINTOR POLVO SECO 6 KG Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	3,00
				3,00
PESS3-04	Partida	Ud	EXTINTOR CO2 5 KG Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5Kg de agente extintor, construido en acero,con soporte y manguera con difusor, según norma UNE.	2,00
				2,00
PESS3-05	Partida	M2	MANTA IGNÍFUGA Manta ignifuga especialmente indicada para proteger zonas próximas a las soldaduras que aguanta 1.000 gradros y puntas de 1.700 grados liguera y suave que evita rayaduras. Fabricadas en fibra de vidrio. Cumple UNE 23.735	1,00
				1,00
PESS3-06	Partida	Ud	CORTINA DE PROTECCIÓN DE SOLDADURA Cortina de protección de proyecciones de soldadura de dimensiones 1,40m * 1,80m, provistas de un refuerzo de 5cm. de ancho en todo el contorno, 7 ojales de suspensión y corchetes en los dos lados para unir varias cortinas. Cumple UNE 23.735	1,00
				1,00
4	CAPITULO		**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	
PESS4-02	Partida	Ml	PROTECTOR DE CABLES Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 170x50 mm, color negro, amortizable en 3 usos.	20,00
				20,00





5	CAPITULO		**INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR**	
PESS5-01	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS Alquiler de casetas para vestuarios, totalmente equipada con taquillas, bancos de madera e instalaciones de calefacción, a/a, iluminación, incluso montaje, desmontaje y acometidas	24,00
				24,00
PESS5-02	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA ASEOS Alquiler de caseta para aseos totalmente equipada, con inodoros, labavos, duchas, espejos y toalleros, dispensadores de jabón y papel higiénico, con todas las instalaciones de agua caliente y fría, calefacción, tuberías y desagues, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	16,00
				16,00
PESS5-03	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA COMEDOR Alquiler caseta prefabricada modulada de 30,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, calientaplatos eléctrico y recipientes para desperdicios totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	24,00
				24,00
PESS5-04	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS Alquiler de caseta-local de primeros auxilios con separación en dos zonas de atención y consulta, con instalaciones eléctricas, suministro de agua fría y caliente, calefacción y a/a, iluminación y saneamiento, incluso montaje, desmontaje y aometidas	8,00
				11,00
PESS5-05	Partida	Mes	MES DE ALQUILER DE SERVICIOS QUIMICOS EN OBRA Alquiler de servicios quimicos, equipados con inodoro y lavabo, incluso limpieza semanal y mantenimiento de depósitos	16,00
				16,00
PESS5-06	Partida	h	HORA MANO OBRA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Hora de mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)	345,01
				1500,00





6	CAPITULO		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	
PESS6-01	Partida	Ud	BOTIQUÍN Armario botiquín de primeros auxilios instado en caseta de primeros auxilios, el botiquín estará equipado con el material previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad	1,00
				1,00
PESS6-02	Partida	Ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición material sanitario del botiquín	1,00
				1,00
PESS6-03	Partida	Ud	BOTIQUIN PORTATIL Maletín de botiquín de primeros auxilios portatil para traslado en vehículo de obra.	1,00
				1,00
PESS6-04	Partida	Ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios, incluyendo camilla rígida para traslado de accidentados.	1,00
				1,00
PESS6-05	Partida	Mes	MES ATS EN OBRA Parte proporcional de ATS repercutido al proyecto. Mes de ATS en obra en turno de 8 horas durante la jornada de trabajo.	0,00
				0,00
PESS6-06	Partida	Ud	DESFIBRILADOR AUTOMATICO Desfibrilador automático por electrodos preconectados con onda Bifásica Exponencial Truncada: con niveles de energía programables entre 150 y 360 julios. Forma semiautomática o manual por usuarios autorizados	1,00
				1,00
PESS6-07	Partida	Ud	REPOSICIÓN DE ELECTRODOS DE DESFIBRILADOR Reposición de dos electrodos para desfibrilador automático.	2,00
				2,00
7	CAPITULO		**SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA**	
PESS7-02	Partida	Hora	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Horas de formación en materia específica de Emergencias y Primeros auxilios y de formación de riesgos específicos	28,00
				28,00





PRESUPUESTO

Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	CanPres	PrPres	ImpPres
1	CAPITULO		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**		TOTAL DEL CAPÍTULO		**1.297,31**
PESS1-01	Partida	Ud	GAFAS-MASCARA Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		40,00	2,69	**107,60**
PESS1-02	Partida	Ud	GAFAS VINILO CON VENTILACIÓN Gafas de protección con montura integral, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		10,00	2,50	**25,00**
PESS1-03	Partida	Ud	PANTALLA PROTECTORA ANTIPROYECCIONES Pantalla facial de protección antes proyecciones, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		2,00	4,80	**9,60**
PESS1-04	Partida	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO DESECHABLE Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		30,00	1,88	**56,40**
PESS1-05	Partida	Ud	PROTECTOR AUDITIVO Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		10,00	5,04	**50,40**
PESS1-06	Partida	Ud	TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		30,00	0,01	**0,30**
PESS1-07	Partida	Ud	SISTEMA DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN ANTICAIDAS. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, con marcado CE.		3,00	78,85	**236,55**
PESS1-08	Partida	Ud	CHALECO REFLECTANTE Chaleco de alta visibilidad con bandas retroreflectantes		40,00	13,93	**557,20**
PESS1-10	Partida	Ud	SISTEMA ANTICAÍDAS RETRACTIL Dispositivo retráctil con cable de acero de 4 mm. de diámetro y anillo de acero inoxidable para proteger la carcasa, absorbedor de energía interno		2,00	127,13	**254,26**





2	CAPITULO		PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	TOTAL DEL CAPÍTULO		27.776,33
PESS2-01	Partida	Ud	BARRERA NEW JERSEY PLASTICA Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	30,00	16,63	498,90
PESS2-02	Partida	Ud	CONO BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	30,00	1,94	58,20
PESS2-03	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE PELIGRO METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso caballete de soporte, incluído el montaje y desmontaje. (5 usos)	3,00	12,44	37,32
PESS2-04	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBLIGACIÓN METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC, incluso caballete de soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	6,00	16,03	96,18
PESS2-05	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD PANEL METÁLICO Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	3,00	41,58	124,74
PESS2-06	Partida	Ml	TOPE RETROCESO CAMIONES Tope para retroceso de camiones compuesto por tablones de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm. Incluído elementos de unión de tablones, perfiles IPN de soporte. Colocación en obra y retirada. 3 usos	5,00	21,66	108,30
PESS2-08	Partida	Ud	VALLA METÁLICA MÓVIL Valla metálica de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso montaje y desmontaje (20 usos)	60,00	23,37	1.402,20
PESS2-09	Partida	Ud	VALLA METÁLICA TIPO JULPER Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable. Pletinas de unión entre vallas. incluído montaje y desmontaje	60,00	39,58	2.374,80
PESS2-10	Partida	Ud	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE PVC Señal de inicación obligación, prohibición, emergencia y , de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Inlcuído colocación y desmontaje. 3 usos	10,00	5,91	59,10
PESS2-11	Partida	Ud	CARTEL EN PVC DE 1100*708 Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación. Incluído colocación y desmontaje. 3 usos	5,00	6,98	34,90



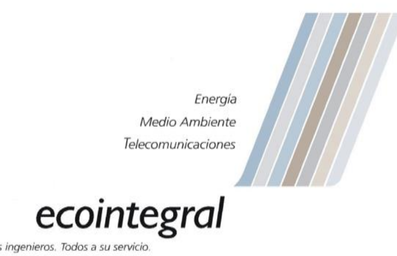


PESS2-12	Partida	Ud	BALIZA LUMINOSA Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte. Incluído montaje y desmontaje. 10 usos	10,00	12,81	**128,10**
PESS2-13	Partida	Ud	JALÓN SEÑALIZACIÓN Piqueta reflectante de jalonamiento a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	0,00	2,76	**0,00**
PESS2-14	Partida	Ml	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de señalización, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	900,00	2,26	**2.034,00**
PESS2-15	Partida	Ml	MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO (M) Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	1.800,00	5,01	**9.018,00**
PESS2-16	Partida	M2	PASARELA DE PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS Pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	10,00	23,79	**237,90**
PESS2-19	Partida	M2	PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada y tapado de arquetas.	2,00	8,60	**17,[illegible]**
PESS2-22	Partida	M2	ENTRAMADO METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE HUECO DE EXCAVACIÓN Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de forjado en patinillos de instalaciones. Amortizable en 10 usos.	20,00	4,92	**98,40**
PESS2-23	Partida	Ud	BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE POZOS DE REGISTRO Barandilla metálica de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante los trabajos de inspección, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 4 usos.	0,00	8,32	**0,00**
PESS2-24	Partida	Ud	PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO Pórtico de señalización de altura libre de 5 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco. inlcuída señal de gálibo.	1,00	405,02	**405,02**
PESS2-25	Partida	Ml	PANTALLA PROTECCIÓN LÍNEAS ELÉCRICAS AÉREAS Pantalla de delimitación y protección lateral de líneas eléctricas aéreas dispuesta a distancia de seguridad dprox-2 y compuesta por postes de madera de 20-25 cm de diámetro hincado u hormigonados en el terreno, separados entre si 5 m, amortizables en 3 usos y unidos entre si por una pantalla conformado con tablones de 7cm. La parte inferior de los tablones marca el gálibo mínimo vertical a distancia dprox-2 y la parte superior sobrepasa al menos la altura de la línea.	20,00	92,10	**1.842,00**





PESS2-26	Partida	Hora	HORA MANO OBRA SEÑALISTA Hora de mano de obra de señalista. Incluye paleta de señalización manual. 	270,00	16,75	**4.522,50**
PESS2-27	Partida	Hora	HORA CAMIÓN DE RIEGO Camión de riego, incluido el conductor	100,00	32,92	**3.292,00**
PESS2-29	Partida	Ml	BARANDILLA PROTECCIÓN DE BORDES DE EXCAVACIÓN Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	75,00	10,50	**787,50**
PESS2-30	Partida	Ml	BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDE CLASE A Barandilla de protección perimetral GUARDIAN SINTAL para las distintas fases de la construcción de la estructura y escaleras, compuesta por mástiles unidos al forjado mediante anclaje del tipo cazoleta, pie recto atornillable, anclaje lateral de escalera o sargento, y lamas telescópicas todo ello en acero galvanizado senzimir según Norma Europea EN 13374, i/ p.p. de montaje, cambios de posición, retirada de obra y medios auxiliares. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	10,00	12,38	**123,80**
PESS2-43	Partida	Ml	CUERDA SEGURIDAD HASTA 25 M DE LONGITUD Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 25 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de montaje y desmontaje.	0,00	9,45	**0,00**
PESS2-45	Partida	Ud	LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL DE CINTA DE POLIESTER. FIJADA A SOPORTE METÁLICO. Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	1,00	44,03	**44,03**
PESS2-46	Partida	Ml	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURÓN Cable inox de 8 mm. para línea de vida vertical. La dimensión de este cable es ligeramente superior a la línea de vida que se va a realizar.	1,00	12,18	**12,18**
PESS2-49	Partida	Ud	LINEA DE VIDA VERTICAL Linea vertical flexible de 10m para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm. de diametro y dispositivo anticaida autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad, incluido desmontaje. Incluye sistemas de anclaje extremos e inlcluido montaje y desmontaje, amortizable en 3 usos.	2,00	155,53	**311,06**
PESS2-51	Partida	Ud	TAPON PROTECCIÓN EXTREMOS DE ARMADURA Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	600,00	0,18	**108,00**





3	CAPITULO		**PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**	TOTAL DEL CAPÍTULO		**686,49**
PESS3-01	Partida	Ud	EXTINTOR POLVO SECO 12 KG Carro extintor AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	3,00	84,12	**252,36**
PESS3-02	Partida	Ud	EXTINTOR POLVO SECO 6 KG Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	3,00	43,69	**131,07**
PESS3-04	Partida	Ud	EXTINTOR CO2 5 KG Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5Kg de agente extintor, construido en acero,con soporte y manguera con difusor, según norma UNE.	2,00	129,42	**258,84**
PESS3-05	Partida	M2	MANTA IGNÍFUGA Manta ignifuga especialmente indicada para proteger zonas próximas a las soldaduras que aguanta 1.000 gradros y puntas de 1.700 grados liguera y suave que evita rayaduras. Fabricadas en fibra de vidrio. Cumple UNE 23.735	1,00	20,11	**20,11**
PESS3-06	Partida	Ud	CORTINA DE PROTECCIÓN DE SOLDADURA Cortina de protección de proyecciones de soldadura de dimensiones 1,40m * 1,80m, provistas de un refuerzo de 5cm. de ancho en todo el contorno, 7 ojales de suspensión y corchetes en los dos lados para unir varias cortinas. Cumple UNE 23.735	1,00	24,11	**24,11**

4	CAPITULO		**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			**590**[illegible]
PESS4-02	Partida	Ml	PROTECTOR DE CABLES Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 170x50 mm, color negro, amortizable en 3 usos.	20,00	29,51	**590,20**

5	CAPITULO		**INSTALACIONES DE HIGIENE, SALUD Y BIENESTAR**	TOTAL DEL CAPÍTULO		**32.786,63**
PESS5-01	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS Alquiler de casetas para vestuarios, totalmente equipada con taquillas, bancos de madera e instalaciones de calefacción, a/a, iluminación, incluso montaje, desmontaje y acometidas	24,00	254,78	**6.114,72**
PESS5-02	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA ASEOS Alquiler de caseta para aseos totalmente equipada, con inodoros, labavos, duchas, espejos y toalleros, dispensadores de jabón y papel higiénico, con todas las instalaciones de agua caliente y fría, calefacción, tuberías y desagues, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	16,00	419,23	**6.707,68**
PESS5-03	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA COMEDOR Alquiler caseta prefabricada modulada de 30,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, calientaplatos eléctrico y recipientes para desperdicios totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	24,00	370,79	**8.898,96**
PESS5-04	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS Alquiler de caseta-local de primeros auxilios con separación en dos zonas de atención y consulta, con instalaciones eléctricas, suministro de agua fría y caliente, calefacción y a/a, iluminación y saneamiento, incluso montaje, desmontaje y aometidas	8,00	515,88	**4.127,04**
PESS5-05	Partida	Mes	MES DE ALQUILER DE SERVICIOS QUIMICOS EN OBRA Alquiler de servicios quimicos, equipados con inodoro y lavabo, incluso limpieza semanal y mantenimiento de depósitos	16,00	144,48	**2.311,68**
PESS5-06	Partida	h	HORA MANO OBRA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Hora de mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)	345,01	13,41	**4.626,5**





6	CAPITULO		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**3.192,73**
PESS6-01	Partida	Ud	BOTIQUÍN Armario botiquín de primeros auxilios instado en caseta de primeros auxilios, el botiquín estará equipado con el material previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad	1,00	104,06	**104,06**
PESS6-02	Partida	Ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición material sanitario del botiquín	1,00	32,06	**32,06**
PESS6-03	Partida	Ud	BOTIQUIN PORTATIL Maletín de botiquín de primeros auxilios portatil para traslado en vehículo de obra.	1,00	23,50	**23,50**
PESS6-04	Partida	Ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios, incluyendo camilla rígida para traslado de accidentados.	1,00	301,11	**301,11**
PESS6-05	Partida	Mes	MES ATS EN OBRA Parte proporcional de ATS repercutido al proyecto. Mes de ATS en obra en turno de 8 horas durante la jornada de trabajo.	0,00	5.219,00	**0,00**
PESS6-06	Partida	Ud	DESFIBRILADOR AUTOMATICO Desfibrilador automático por electrodos preconectados con onda Bifásica Exponencial Truncada: con niveles de energía programables entre 150 y 360 julios. Forma semiautomática o manual por usuarios autorizados	1,00	2.660,00	**2.660,00**
PESS6-07	Partida	Ud	REPOSICIÓN DE ELECTRODOS DE DESFIBRILADOR Reposición de dos electrodos para desfibrilador automático.	2,00	36,00	**72,00**
7	CAPITULO		**SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA**	**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**768,60**
PESS7-02	Partida	Hora	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Horas de formación en materia específica de Emergencias y Primeros auxilios y de formación de riesgos específicos	28,00	27,45	**768,60**

TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL **67.098,29**





RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	CAPITULO	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	1.297,31 €
2	CAPITULO	**PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	27.776,33 €
3	CAPITULO	**PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**	686,49 €
4	CAPITULO	**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	590,20 €
5	CAPITULO	**INSTALACIONES DE HIGIENE, SALUD Y BIENESTAR**	32.786,63 €
6	CAPITULO	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	3.192,73 €
7	CAPITULO	**SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA**	768,60 €
		TOTAL DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**67.098,29 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Sesenta y siete mil noventa y ocho euros con veintinueve céntimos de euros

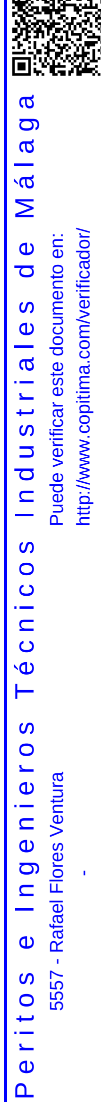
Granada, abril de 2021

Fdo.: D. Rafael Flores Ventura
Ingeniero Técnico Industrial
Master en Prevención de Riesgos Laborales
Colegiado nº 5,557











Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO V: Presupuesto





Índice



Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO V: Presupuesto

1. Presupuesto y mediciones



ecointegral



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 VIARIO								
	SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRA								
01.01.01	**m2 Limpieza y desbroce a máquina**								
	Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, o manuales si es necesario, hasta una profundidad mínima de 10 cm, incluso pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, destoconado, escombros, basuras o cualquier otro material existente, carga y transporte de los productos del desbroce a vertedero i/. canon de vertido o a acopios intermedios para su posterior utilización. Se clasificará la tierra vegetal y se acopiará y protegerá para su posterior reutilización en las reposiciones. Esta operación se realizará con especial cuidado, por la posible presencia de restos arqueológicos.								
	VIAL Acceso PE Zaza	74420,155				74.420,16			
	VIAL Torre de Medición	214,501				214,50			
	Maniobra	849,284				849,28			
	VIAL PE Zaza-1	27481,936				27.481,94			
	VIAL PE Zaza-2	11326,367				11.326,37			
	VIAL AERO-1	10015,793				10.015,79			
	MANIOBRA AERO-1	2561,678				2.561,68			
	GIRO AERO-1	1144,993				1.144,99			
	Ramal AERO-1	1865,634				1.865,63			
	VIAL AERO-4	3666,007				3.666,01			
	MANIOBRA AERO-5	2366,397				2.366,40			
	GIRO AERO-5	1055,587				1.055,59			
							136.968,34	0,23	31.502,72
01.01.02	**m3 Excavación desmonte terreno consistencia media**								
	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, o manuales si es necesario, en terrenos de consistencia media dura hasta cualquier profundidad, incluso p.p. de roca, carga y transporte para su reutilización en obra y/o vertedero de los productos procedentes de la excavación i/. canon de vertido. Incluye perfilado de cuneta sin revestir.								
	VIAL Acceso PE Zaza	55901,481				55.901,48			
	VIAL Torre de Medición	18,524				18,52			
	Maniobra	35,528				35,53			
	VIAL PE Zaza-1	110356,624				110.356,62			
	VIAL PE Zaza-2	33820,523				33.820,52			
	VIAL AERO-1	22373,067				22.373,07			
	MANIOBRA AERO-1	4159,948				4.159,95			
	GIRO AERO-1	678,974				678,97			
	Ramal AERO-1	6333,038				6.333,04			
	VIAL AERO-4	477,253				477,25			
	MANIOBRA AERO-5	7500,395				7.500,40			
	GIRO AERO-5	980,013				980,01			
							242.635,36	0,81	196.534,64
01.01.03	**m3 Relleno en terraplén**								
	Relleno en terraplén con material de calidad seleccionado tipo 3 (PG-3), procedente de la excavación, o de préstamos, tendido en tongadas de 20 cm, con preparación previa, explanación, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor Modificado en núcleo y plataforma de viales, y del 98% PN en coronación, medido sobre perfil.								
	VIAL Acceso PE Zaza	192131,226				192.131,23			
	VIAL Torre de Medición	91,963				91,96			
	Maniobra	1211,205				1.211,21			
	VIAL PE Zaza-1	12652,38				12.652,38			
	VIAL PE Zaza-2	3810,124				3.810,12			
	VIAL AERO-1	19733,84				19.733,84			
	MANIOBRA AERO-1	5807,265				5.807,27			
	GIRO AERO-1	704,483				704,48			
	Ramal AERO-1	225,803				225,80			
	VIAL AERO-4	3290,718				3.290,72			
	MANIOBRA AERO-5	237,029				237,03			
	GIRO AERO-5	86,68				86,68			
							239.982,72	0,48	115.191,71






CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.04	**m3 Muros de contención**								
	Muro de contención de tierras de mampostería ordinaria de piedra caliza, a una cara vista, entre terrenos a distinto nivel, de hasta 3 m de altura, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso tubos de PVC para drenaje. El precio no incluye la cimentación.								
	VIAL PE Zaza	12604,668				12.604,67			
	VIAL PE Zaza-1	4464,174				4.464,17			
	VIAL PE Zaza-2	81,873				81,87			
	VIAL AERO-1	1185,73				1.185,73			
							18.336,44	65,04	1.192.602,06
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRA								**1.535.831,13**
	SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES								
01.02.01	**m3 Firme de zahorra artificial al 98% PM**								
	Relleno en ejecución de firme de viales con zahorras artificiales de calidad sub-base del PG-3, tendido en capa de 25 cm, compactado y humectado, hasta el 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil.								
	VIAL Acceso PE Zaza	2425,854				2.425,85			
	VIAL Torre de Medición	37,174				37,17			
	Maniobra	42,484				42,48			
	VIAL PE Zaza-1	266,048				266,05			
	VIAL PE Zaza-2	380,756				380,76			
	VIAL AERO-1	237,518				237,52			
	MANIOBRA AERO-1	177,122				177,12			
	GIRO AERO-1	88,407				88,41			
	Ramal AERO-1	172,644				172,64			
	MANIOBRA AERO-5	130,339				130,34			
	GIRO AERO-5	66,734				66,73			
							4.025,07	7,93	31.918,81
01.02.02	**m3 Suelo Seleccionado**								
	Relleno para formación de explanada y refuerzo estructural del suelo mediante suelo seleccionado procedente de préstamos o mejora del terreno existente, incluso material, arranque, carga , transporte, extendido y compactado con medios mecánicos. Incluso perfilado en taludes, totalmente terminado. Medido en perfil compactado.								
	VIAL Acceso PE Zaza	3947,361				3.947,36			
	VIAL Torre de Medición	39,267				39,27			
	Maniobra	44,876				44,88			
	VIAL PE Zaza-1	1317,64				1.317,64			
	VIAL PE Zaza-2	582,198				582,20			
	VIAL AERO-1	380,433				380,43			
	MANIOBRA AERO-1	187,095				187,10			
	GIRO AERO-1	93,385				93,39			
	Ramal AERO-1	182,365				182,37			
	VIAL AERO-4	100,901				100,90			
	MANIOBRA AERO-5	137,677				137,68			
	GIRO AERO-5	70,491				70,49			
							7.083,71	7,21	51.073,55
01.02.03	**m3 Firme de hormigón**								
	Formación de firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2 compuesto por capa de hormigón de 18cm de espesor, con cemento clase resistente 32,5 N resistente a flexotracción a veintiocho días de 4,0 Mpa, armado con ME15x15A diámetro 6-6 BS00 T. Incluidas juntas, curado con pintura filmógena sellado de juntas y demás tareas accesorias de la unidad de obra.								
	VIAL Acceso PE Zaza	1934,456				1.934,46			
	VIAL PE Zaza-1	1447,939				1.447,94			
	VIAL PE Zaza-2	251,428				251,43			
	VIAL AERO-1	180,943				180,94			
	VIAL AERO-4	140,939				140,94			
							3.955,71	41,82	165.427,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES....................................								**248.420,15**





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES								
01.03.01	**m Excavación de cuneta triangular**								
	Excavación y conformaciónde cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 50 cm en terreno de compactación y dureza media, con una inclinación de taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:1 en el lado interior.								
	VIAL Acceso PE Zaza	2374,606				2.374,61			
	VIAL PE Zaza-1	2720,23				2.720,23			
	VIAL PE Zaza-2	1103,845				1.103,85			
	VIAL AERO-1	371,285				371,29			
	MANIOBRA AERO-1	120,298				120,30			
	Ramal AERO-1	188,613				188,61			
	MANIOBRA AERO-5	144,247				144,25			
	GIRO AERO-5	43,665				43,67			
							7.066,81	0,61	4.310,75
01.03.02	**m Revestimiento de hormigón de cuneta triangular**								
	Revestimiento de cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 50 cm de hormigón, con una capa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor,.con una inclinación de taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:1 en el lado interior.								
	VIAL Acceso PE Zaza	1805,746				1.805,75			
	VIAL PE Zaza-1	2720,23				2.720,23			
	VIAL PE Zaza-2	1103,845				1.103,85			
	VIAL AERO-1	311,152				311,15			
	Ramal AERO-1	188,613				188,61			
							6.129,59	8,50	52.101,52
01.03.03	**m Nuevas obras de fábrica D=600 mm**								
	Ejecución de ODT compuesto por tubos de hormigón armado centrifugado de diámetro de 600 mm, así como marco rectangular de 2x1 m con embocaduras y/o arquetones según planos, y teniendo en cuenta lo estipulado en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto.								
	ODT-1	11				11,00			
	ODT-2	11				11,00			
	ODT-3	9				9,00			
	ODT-4	11				11,00			
	ODT-5	9				9,00			
	ODT-7	9				9,00			
	ODT-8	9				9,00			
	ODT-9	9				9,00			
	ODT-11	9				9,00			
	ODT-12	9				9,00			
	ODT-13	11				11,00			
							107,00	72,13	7.717,91
01.03.04	**m Nuevas obras de fábrica D=800 mm**								
	Ejecución de ODT compuesto por tubos de hormigón armado centrifugado de diámetro de 800 mm, así como marco rectangular de 2x1 m con embocaduras y/o arquetones según planos, y teniendo en cuenta lo estipulado en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto.								
	ODT-6	9				9,00			
	ODT-10	11				11,00			
							20,00	97,95	1.959,00
01.03.05	**ud Embocadura prefabricada para colector enterrado D=600 mm**								
	Embocadura prefabricada de hormigón armado para tubo de diámetro de 600 mm de 1300x2000, incluidas aletas, frente e imposta totalmente colocada								
	ODT-1	2				2,00			
	ODT-2	2				2,00			
	ODT-3	1				1,00			
	ODT-4	2				2,00			
	ODT-5	1				1,00			
	ODT-7	1				1,00			
	ODT-8	1				1,00			
	ODT-9	1				1,00			
	ODT-11	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ODT-12	1				1,00			
	ODT-13	2				2,00			
							15,00	219,86	3.297,90
01.03.06	**ud Embocadura prefabricada para colector enterrado D=800 mm**								
	Embocadura prefabricada de hormigón armado para tubo de diámetro de 800 mm de 1500x2200, incluidas aletas, frente e imposta totalmente colocada								
	ODT-6	1				1,00			
	ODT-10	2				2,00			
							3,00	240,83	722,49
01.03.07	**ud Embocadura prefabricada con pozeta de drenaje D=600 mm**								
	Pozeta de 1200x1200 para embocadura de drenaje hormigonada in situ para tubo de diámetro de 600 mm								
	ODT-3	1				1,00			
	ODT-5	1				1,00			
	ODT-7	1				1,00			
	ODT-8	1				1,00			
	ODT-9	1				1,00			
	ODT-11	1				1,00			
	ODT-12	1				1,00			
							7,00	285,30	1.997,10
01.03.08	**ud Embocaura prefabricada con pozeta de drenaje D=800 mm**								
	ODT-10	1				1,00			
							1,00	325,28	325,28

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES.............................. 72.431,95

TOTAL CAPÍTULO 1 VIARIO.. 1.856.683,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 PLATAFORMA								
	SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTOS DE TIERRA								
02.01.01	**m2 Limpieza y desbroce a máquina**								
	Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, o manuales si es necesario, hasta una profundidad mínima de 10 cm, incluso pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, destoconado, escombros, basuras o cualquier otro material existente, carga y transporte de los productos del desbroce a vertedero i/. canon de vertido o a acopios intermedios para su posterior utilización. Se clasificará la tierra vegetal y se acopiará y protegerá para su posterior reutilización en las reposiciones. Esta operación se realizará con especial cuidado, por la posible presencia de restos arqueológicos.								
	TORRE MEDICIÓN	928				928,00			
	AERO-1	8931				8.931,00			
	AERO-2	3742				3.742,00			
	AERO-3	4530				4.530,00			
	AERO-4	3904				3.904,00			
	AERO-5	3631				3.631,00			
	ACOPIO	18343				18.343,00			
							44.009,00	0,23	10.122,07
02.01.02	**m3 Excavación desmonte terreno consistencia media**								
	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, o manuales si es necesario, en terrenos de consistencia media dura hasta cualquier profundidad, incluso p.p. de roca, carga y transporte para su reutilización en obra y/o vertedero de los productos procedentes de la excavación i/. canon de vertido. Incluye perfilado de cuneta sin revestir.								
	TORRE MEDICIÓN	889,791				889,79			
	AERO-1	17648,467				17.648,47			
	AERO-2	10348,343				10.348,34			
	AERO-3	4151,788				4.151,79			
	AERO-4	10882,294				10.882,29			
	AERO-5	4312,979				4.312,98			
	ACOPIO	33317,364				33.317,36			
							81.551,02	0,81	66.056,33
02.01.03	**m3 Relleno en terraplén**								
	Relleno en terraplén con material de calidad seleccionado tipo 3 (PG-3), procedente de la excavación, o de préstamos, tendido en tongadas de 20 cm, con preparación previa, explanación, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor Modificado en núcleo y plataforma, y del 98% PN en coronación, medido sobre perfil.								
	TORRE MEDICIÓN	328,104				328,10			
	AERO-1	14048,589				14.048,59			
	AERO-2	1029,327				1.029,33			
	AERO-3	5077,011				5.077,01			
	AERO-4	2905,072				2.905,07			
	AERO-5	2158,555				2.158,56			
	ACOPIO	47122,372				47.122,37			
							72.669,03	0,48	34.881,13

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTOS DE TIERRA 111.059,53




CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.02 FIRMES								
02.02.01	**m3 Firme de zahorra artificial al 98% PM**								
	Formación de capa de rodadura mediante relleno con zahorra artificial y compactación en tongadas de 25 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico cibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no superior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	AERO-1	818,478				818,48			
	AERO-2	388,442				388,44			
	AERO-3	388,442				388,44			
	AERO-4	388,442				388,44			
	AERO-5	388,442				388,44			
							2.372,24	18,89	44.811,61
02.02.02	**m3 Suelo Seleccionado**								
	Relleno para formación de explanada y refuerzo estructural del suelo mediante suelo seleccionado procedente de préstamos o mejora del terreno existente, incluso material, arranque, carga , transporte, extendido y compactado con medios mecánicos. Incluso perfilado en taludes, totalmente terminado. Medido en perfil compactado..								
	TORRE MEDICIÓN	256,1				256,10			
	AERO-1	794,2				794,20			
	AERO-2	403,836				403,84			
	AERO-3	403,836				403,84			
	AERO-4	403,836				403,84			
	AERO-5	403,836				403,84			
	ACOPIO	2999,4				2.999,40			
							5.665,06	17,19	97.382,38
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 FIRMES....................................								**142.193,99**
	SUBCAPÍTULO 02.03 DRENAJES								
02.03.01	**m Excavación de cuneta triangular**								
	Excavación y conformaciónde cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 50 cm en terreno de compactación y dureza media, con una inclinación de taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:1 en el lado interior.								
	TORRE MEDICIÓN	45,825				45,83			
	AERO-1	142,638				142,64			
	AERO-2	195,169				195,17			
	AERO-3	29,831				29,83			
	AERO-4	154,792				154,79			
	AERO-5	81,907				81,91			
							650,17	1,47	955,75
02.03.02	**m Revestimiento de hormigón de cuneta triangular**								
	Revestimiento de cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 50 cm de hormigón, con una capa de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor,.con una inclinación de taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:1 en el lado interior.								
	AERO-2	85				85,00			
	AERO-3	29,831				29,83			
							114,83	20,45	2.348,27
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 DRENAJES..............................								**3.304,0**
	TOTAL CAPÍTULO 2 PLATAFORMA...								**256.557,54**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 AEROGENERADORES								
03.01	**u Aerogenerador de 5 MW**								
	Aerogenerador compuesto por rotor de 150 m de diámetro, y 102,5 m de altura de torre, para una potencia instalada de 5 MW. Suministro de equipo de control de potencia. Suministro completo y certificado. Incluso elementos auxiliares de iluminación, iluminación de emergencia, fuerza, PCI, etc. Incluso celdas de media tensión para la interconexión entre equipos. Transporte, suministro, montaje y puesta en servicio. Incluso medios auxiliares. Totalmente terminado, probado y en funcionamiento.								
	Aerogenerador 5 MW	5				5,00			
							5,00	2.700.000,00	13.500.000,00

TOTAL CAPÍTULO 3 AEROGENERADORES 13.500.000,00





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES								
04.01	**m3 Excavación desmonte terreno consistencia media**								
	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, o manuales si es necesario, en terrenos de consistencia media dura hasta cualquier profundidad, incluso p.p. de roca, carga y transporte para su reutilización en obra y/o vertedero de los productos procedentes de la excavación i/. canon de vertido. Incluye perfilado de cuneta sin revestir.								
	AERO	5	2.274,00			11.370,00			
							11.370,00	0,81	9.209,70
04.02	**m3 Relleno en cimentación de aerogeneradores**								
	Relleno en cimentación de aerogeneradores con material procedente de la excavación, tendido en tongadas de 20 cm, con preparación previa, explanación, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, medido sobre perfil.								
	AERO	5	1.514,45			7.572,25			
							7.572,25	0,48	3.634,68
04.03	**m3 Homigón de limpieza HL-150**								
	Suministro y colocación de hormigón en masa HL-150, con un contenido mínimo de cemento de 150 kg/m3, para limpieza y nivelación de fondos de excavación, incluso vertido con bomba, vibrado y nivelación del mismo.								
	AERO	5	42,00			210,00			
							210,00	22,65	4.756,50
04.04	**m3 Hormigón HA-40/B/20/IIa cimentación**								
	Suministro y colocación de hormigón fuertemente armado para losa de cimentación de aerogeneradores, tipo HA-40/B/20/IIa, con una resistencia característica Fck de 20 N/mm2, y 20 mm de tamaño máximo del árido en cimentaciones, incluso vertido con bomba, vibrado y nivelación del mismo. Según normas NTE-CSZ y EHE								
	AERO	5	706,31			3.531,55			
							3.531,55	36,37	128.442,47
04.05	**m3 Hormigón HA-50/B/20/IIa pedestal**								
	Suministro y colocación de hormigón fuertemente armado para pedestal de aerogeneradores, tipo HA-50/B/20 IIa, con una resistencia característica Fck 50N/mm2, y 20 mm de tamaño máximo del árido en cimentaciones, incluso vertido con bomba, vibrado y nivelación del mismo. Según normas NTE-CSZ y EHE.								
	AERO	5	44,69			223,45			
							223,45	41,82	9.344,68
04.06	**m3 Grout alta resistencia**								
	Suministro y aplicación de grout de alta resistencia en interfaz cimentación-torre aerogenerador, C90/105, incluida la parte proporcional de medios auxiliares necesarios, transportes y limpieza final, además del desmontaje previo de tuercas, bricas y espuma de encofrado para el vertido.								
	AERO	5	1,32			6,60			
							6,60	1.600,00	10.560,00
04.07	**ud Anclaje de la torre del aerogenerador**								
	Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje, embebidos en la cimentación del aerogenerador, según especificación del fabricante, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuese necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.								
	AERO	5				5,00			
							5,00	2.414,00	12.070,00
04.08	**kg Acero corrugado B 500 S**								
	Suministro y colocación de acero en varillas corrugadas B 500 S (UNE 36068), para armado de zapatas y pedestales, elaborado en taller conforme a los diámetros, longitudes y colocado conforme a lo indicado en los planos constructivos. Incluida la parte proporcional de cortes, doblados, solapes y todo lo necesario para su correcta instalación. Se incluirán las armaduras complementarias que pue-								





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	dan precisarse para asegurar que la armadura superior de las zapatas permita el paso sobre ella para el extendido y vibrado del hormigón.								
	AERO	5	77.000,00			385.000,00			
							385.000,00	1,04	400.400,00
04.09	m **Suministro y colacación de tubo D=200 mm**								
	Suministro y colocación en el interior de la cimentación de tubo corrugado PEAD para canalización eléctrica con doble pared (interior lisa) de 200 mm de diámetro y resistencia mínima a compresión de 450 N.								
	AERO	5	84,94			424,70			
							424,70	7,75	3.291,43
04.10	m **Suministro y colocación de tubo D=125 mm**								
	Suministro y colocación en el interior de la cimentación de tubo corrugado PEAD para canalización eléctrica con doble pared (interior lisa) de 63 mm de diámetro y resistencia mínima a compresión de 450 N.								
	AERO	5	28,31			141,55			
							141,55	1,47	208,08
04.11	m **Junta de sellado para anillo**								
	Junta de sellado de anillo de colocación de base para aerogenerador								
	AERO	5	15,81			79,05			
							79,05	24,00	1.897,20
04.12	ud **Toma de tierra**								
	Instalación p.a.t. aerogenerador considerando, 3 anillos concéntricos de 9, 22 y 26 metros de diámetro todos ellos conectados entre sí, a través de 8 conductores radiales, todo ello realizado con cable de Cu desnudo de 50 mm2 y en los extremos 4 picas de Cu de 2 metros, el precio incluye, Cu, soldaduras exotérmicas, uniones, etc. para el correcto acabado o diseño similar equivalente. Incluso pequeño material y medios auxiliares. Incluso terminales, conexiones, etc. Totalmente terminado y conexionado. Totalmente terminada probada y en funcionamiento.								
	AERO	5				5,00			
							5,00	990,37	4.951,85

TOTAL CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES.. 588.766,59

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMP
	CAPÍTULO 5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA								
	SUBCAPÍTULO 05.01 ZANJAS ELÉCTRICAS								
05.01.01	**m2 Limpieza y desbroce a máquina**								
	Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, o manuales si es necesario, hasta una profundidad mínima de 10 cm, incluso pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, destoconado, escombros, basuras o cualquier otro material existente, carga y transporte de los productos del desbroce a vertedero/canon de vertido o a acopios intermedios para su posterior utilización. Se clasificará la tierra vegetal y se acopiará y protegerá para su posterior reutilización en las reposiciones. Esta operación se realizará con especial cuidado, por la posible presencia de restos arqueológicos.								
	Zanjas		3197,88			3.197,88			
							3.197,88	0,22	703,53
05.01.02	**m3 Excavación desmonte terreno consistencia media**								
	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, o manuales si es necesario, en terrenos de consistencia media dura hasta cualquier profundidad, incluso p.p. de roca, carga y transporte para su reutilización en obra y/o vertedero de los productos procedentes de la excavación i/. canon de vertido. Incluye perfilado de cuneta sin revestir.								
	Volumen		5022,87			5.022,87			
							5.022,87	0,81	4.068,52
05.01.03	**m3 Relleno de arena en zanjas eléctricas**								
	Relleno con arena de río en zanjas, por medios manuales en formación de lechos para tendidos de cables, incluso aporte de materiales, testigos y compactados.								
	Volumen		2274,2			2.274,20			
							2.274,20	7,15	16.260,53
05.01.04	**m3 Relleno de tierra de excavación de obra en zanjas eléctricas**								
	Relleno, extendido y compactado de tierras en zonas localizadas por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso humectación de las mismas, con aporte de material procedente de la excavación.								
	Volumen		1417,03			1.417,03			
							1.417,03	0,48	680,17
05.01.05	**m3 Hormigón en masa HM-20**								
	Hormigón HM-20/B/20/IIb en masa de resistencia 20N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido de 20 mm y ambiente normal, incluso vertido y colocación, según EHE, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de canalizaciones reforzadas según planos.								
	Volumen		133,14			133,14			
							133,14	18,43	2.453,77
05.01.06	**m Cinta plástica señalizadora**								
	Cinta de plástico señalizadora normalizada, enterrada en zanja sobre cables eléctricos, según planos.								
	Longitud		10601,99			10.601,99			
							10.601,99	0,40	4.240,80
05.01.07	**m Plancha de PVC enterrada**								
	Placa plástica para señalización y protección de cables subterráneos, de acuerdo con la Recomendación UNESA 0206, colocada en el interior de la zanja sobre los cables eléctricos, según plano.								
	Longitud		6530,31			6.530,31			
							6.530,31	1,50	9.795,4
05.01.08	**m Tubo corrugado 200 mm**								
	Tubo de policloruro de vinilo, de 200 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.								
	Longitud		567,53			567,53			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMP
							567,53	7,75	4.3
05.01.09	m **Tubo corrugado 125 mm**								
	Tubo de policloruro de vinilo, de 125 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.								
	Longitud	8813,67				8.813,67			
							8.813,67	3,96	34.902,13
05.01.10	m **Tubo corrugado 32 mm.**								
	Tubo de policloruro de vinilo, de 32 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.								
	Longitud	249,76				249,76			
							249,76	1,93	482,04
05.01.12	ud **Hitos de señalización**								
	Hitos de señalización de hormigón, para señalización de zanja colocado cada 50 m y en los cambios de sentido de las zanjas y derivaciones. Incluyendo colocación, balizamiento mediante pintura amarilla y cartel de señalización de alta tensión. Incluye placa de metracrilato de 3 mm especial para exteriores , nombre de PE, coordenadas UTM, profundidad del cable, circuito al que pertenece y tensión, fijado con medios mecánicos. Todo incluido y acabado.								
	Cantidad	27				27,00			
							27,00	86,27	2.329,29
05.01.13	ud **Arquetas eléctricas**								
	Arqueta de media tensión construida en hormigón según plano correspondiente. Se incluye sellado de tubos.								
	Cantidad	17				17,00			
							17,00	427,35	7.264,95
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 ZANJAS ELÉCTRICAS............								**87.579,56**
	SUBCAPÍTULO 05.02 CONDUCTORES								
05.02.01	m **Cable monopolar RHZ1-OL18/30 kV 150mm2 Al**								
	Suministro e instalación de cable monopolar con aislamiento XLPE y denominación RHZ1-OL 18/30 kV Al de sección de conductor de 150 mm2. Incluso terminales en los extremo, pequeño material y medios auxiliares. Totalmente terminado, probado y en funcionamiento. Incluye protección mecánica antiroedores.								
	Longitud	3	1.703,90			5.111,70			
							5.111,70	10,84	55.410,83
05.02.02	m **Cable monopolar RHZ1-OL 18/30 kV 240 mm2 Al**								
	Suministro e instalación de cable monopolar con aislamiento XLPE y denominación RHZ1-OL 18/30 kV Al de sección de conductor de 240mm2. Incluso terminales en los extremo, pequeño material y medios auxiliares. Totalmente terminado, probado y en funcionamiento. Incluye protección mecánica antiroedores.								
	Longitud	3	4.546,30			13.638,90			
							13.638,90	13,03	177.714,87
05.02.03	m **Cable de tierra de 50 mm2 Cu**								
	Suministro e instalación de cable de cobre recocido para Red de Tierra, Clase II, 50 mm2. Incluso terminales, conexiones, etc. Totalmente terminado, conexionado, probado y en funcionamiento.								
	Longitud	8813,67				8.813,67			
							8.813,67	3,95	34.814,00
05.02.04	m **Cable de fibra óptica**								
	Suministro e instalación de cable de fibra óptica de 8 fibras 10/125 monomodo. Incluido pequeño material, medios auxiliares, terminales en los extremos, totalmente terminado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye protección mecánica anti roedores.								





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Longitud	9448,94				9.448,94			
							9.448,94	1,45	13.7[illegible]
05.02.05	m **Cable monopolar con aislamiento PVC de 25mm2 Cu**								
	Suministro e instalación de cable monopolar con aislamiento PVC, de cobre, con tensiones nominales 450/750 V y sección de 25 mm2 para alimentación de sistemas de medición y servicios auxiliares. Incluso terminales en los extremo, protección mecánica antiroedores, pequeño material y medios auxiliares. Totalmente terminado, probado y en funcionamiento.								
	Longitud	3	1.049,00			3.147,00			
							3.147,00	3,12	9.818,64

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 CONDUCTORES...................... 291.459,30

TOTAL CAPÍTULO 5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.. 379.038,86

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 MEDIO AMBIENTE Y RESTAURACIÓN								
	SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTOS DE TIERRA RESTAURACIÓN								
06.01.01	**m3 Relleno en terraplén**								
	Relleno en terraplén con material de calidad seleccionado tipo 3 (PG-3), procedente de la excavación, o de préstamos, tendido en tongadas de 20 cm, con preparación previa, explanación, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor Modificado en núcleo y cimentación, y del 98% PM en coronación, medido sobre perfil.								
	AERO-2	1256				1.256,00			
	AERO-4	872				872,00			
							2.128,00	0,48	1.021,44
06.01.02	**m3 Retirada de zahorra mediante medios mecánicos**								
	Excavación de la zahorra ejecutada en obra de aquellas superficies de la plataforma de aerogenerador (excepto superficie de cimentación y grúa) y viales no permanente no necesarios para fase de explotación. Se incluye su envío a zona de acopio para su posterior gestión.								
	AERO-1	714,078				714,08			
	AERO-2	298,442				298,44			
	AERO-3	298,442				298,44			
	AERO-4	298,442				298,44			
	AERO-5	298,442				298,44			
							1.907,84	0,58	1.106,55
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTOS DE TIERRA								**2.127,99**
	SUBCAPÍTULO 06.02 RECUPERACIÓN VEGETAL								
06.02.01	**m2 Extensión de tierra vegetal (e=20 cm)**								
	Relleno de tierra vegetal procedente de la excavación, o de préstamos, tendido en tongadas de 20 cm, con preparación previa, explanación, humectación, rastrillado superficial y compactación hasta el 95% del Proctor Modificado en núcleo y cimentación, y del 98% PM en coronación hasta el 95% del Proctor Modificado en núcleo y cimentación, y del 98% PM en coronación, medido sobre perfil. Incluido el rastrillado posterior de la superficie rellenada.								
	AERO-1	3570,39				3.570,39			
	AERO-2	1492,21				1.492,21			
	AERO-3	1492,21				1.492,21			
	AERO-4	1492,21				1.492,21			
	AERO-5	1492,21				1.492,21			
	ACOPIO	14997				14.997,00			
	ZANJAS	3197,88				3.197,88			
							27.734,11	1,18	32.726,25
06.02.02	**m2 Hidrosiembra (H2)**								
	Revegetación de taludes y/o superficies auxiliares de obra medioante hidrosiembra a dosis de 30g/m2 de especies herbáceas y arbustos, incluyendo preparación, siembra, abonados, riegos y mantenimiento durante 2 años. Totalmente terminado.								
	AERO-1	3570,39				3.570,39			
	AERO-2	1492,21				1.492,21			
	AERO-3	1492,21				1.492,21			
	AERO-4	1492,21				1.492,21			
	AERO-5	1492,21				1.492,21			
	ACOPIO	14997				14.997,00			
	ZANJAS	3197,88				3.197,88			
							27.734,11	0,04	1.109,[illegible]
06.02.03	**ha Plantaciones sobre zona de matorral**								
	Unidad de plantación sobre 1 ha compuesta por 100 individuos de las especies de gramíneas y leguminosas.								
	Cantidad	7,949				7,95			
							7,95	202,50	1.609,88
06.02.04	**ha Plsntaciones sobre zona de dehesa**								
	Unidad de plantación sobre 1 ha compuesta por las siguientes especies y antidades: 45 pies de								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Quercus pyrenaica, 15 pies de Quercus ilex y 20 pies de Genista								
	Cantidad	14,71				14,71			
							14,71	265,80	3.909,92
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 RECUPERACIÓN VEGETAL ...								**39.355,41**
	SUBCAPÍTULO 06.03 SEGUIMIENTO AMBIENTAL								
	APARTADO 06.03.01 Presupuesto Seguimiento Ambiental								
06.03.01.01	**Ud Fase de Obras** Se propone un plan de vigilancia ambiental en fase de obra de acuerdo a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental tramitado en paralelo al presente proyecto. Se aplica únicamente un 25% de la cuantía total presentada en el EsIA, ya que dicho estudio engloba tanto otros dos parques (que no son objetos del presente proyecto) como una línea eléctrica de 220 kV (que tampoco es objeto del presente proyecto).								
	Cantidad	0,25				0,25			
							0,25	38.400,00	9.600,00
06.03.01.02	**Ud Fase de Explotación** Se propone un plan de vigilancia ambiental en fase de explotación de acuerdo a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental tramitado en paralelo al presente proyecto. Se aplica únicamente un 25% de la cuantía total presentada en el EsIA, ya que dicho estudio engloba tanto otros dos parques (que no son objetos del presente proyecto) como una línea eléctrica de 220 kV (que tampoco es objeto del presente proyecto).								
	Cantidad	0,25				0,25			
							0,25	90.300,00	22.575,00
06.03.01.03	**Ud Fase de Desmantelamiento** Se propone un plan de vigilancia ambiental en fase de desmantelamiento de acuerdo a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental tramitado en paralelo al presente proyecto. Se aplica únicamente un 25% de la cuantía total presentada en el EsIA, ya que dicho estudio engloba tanto otros dos parques (que no son objetos del presente proyecto) como una línea eléctrica de 220 kV (que tampoco es objeto del presente proyecto).								
	Cantidad	0,25				0,25			
							0,25	9.400,00	2.350,00
	TOTAL APARTADO 06.03.01 Presupuesto Seguimiento								**34.525,00**
	APARTADO 06.03.02 Teleseguimiento								
06.03.02.01	**Ud Teleseguimiento Aguila Real** Teleseguimiento de Águia Real tal y como se describe en el Estudio de Impacto ambiental tramitado en paralelo al presente proyecto.Se aplica únicamente un 25% de la cuantía total presentada en el EsIA, ya que dicho estudio engloba tanto otros dos parques (que no son objetos del presente proyecto) como una línea eléctrica de 220 kV (que tampoco es objeto del presente proyecto).								
	Cantidad	0,25				0,25			
							0,25	27.670,00	6.917,50
06.03.02.02	**Ud Teleseguimiento Águila Perdicera** Teleseguimiento de Águia Perdiceras tal y como se describe en el Estudio de Impacto ambiental tramitado en paralelo al presente proyecto. Se aplica únicamente un 25% de la cuantía total presentada en el EsIA, ya que dicho estudio engloba tanto otros dos parques (que no son objetos del presente proyecto) como una línea eléctrica de 220 kV (que tampoco es objeto del presente proyecto).								
	Cantidad	0,25				0,25			
							0,25	43.370,00	10.842,50
	TOTAL APARTADO 06.03.02 Teleseguimiento								**17.760,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 SEGUIMIENTO AMBIENTAL ...								**52.285,00**





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 6 MEDIO AMBIENTE Y RESTAURACIÓN								**93.76**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 UNIDADES COMPLEMENTARIAS DE OBRA								
07.01	**Ud Mes de retén contraincendios** Partida alzada para justificar todos los medios necesarios en la extinción de un incendio.						1,00	8.000,00	8.000,00
07.02	**Ud Mes de retén de obra civil** Partida alzada para justificar todos los elementos y mano de obra necesarios para solventar las posibles necesidades de la obra civil.						1,00	17.500,00	17.500,00
07.03	**Ud Mes de mnto. de viales durante la construcción del parque** Partida alzada para justificar un sistema de riego compuesto por un camión cisterna y mano de obra necesarios en los meses que halla riesgo de incendio.						1,00	5.398,40	5.398,40
07.04	**Ud Mes de riego en época de incendios** Partida alzada para justificar un sistema de riego compuesto por un camión cisterna y mano de obra necesarios en los meses que halla riesgo de incendio.						1,00	24.000,00	24.000,00
07.05	**Ud Ingeniería** Partida alzada de ingeniería						1,00	54.000,00	54.000,00
07.06	**Ud Dirección facultativa de la obra** Partida alzada para la dirección facultativa en la construcción del parque.						1,00	52.000,00	52.000,00
07.07	**Ud Estudio geotécnico** Partida alzada para realizar un estudio geotécnico del terreno, incluyendo sondeos, calicatas, etc.						1,00	22.720,00	22.720,00
07.08	**Ud Zona para maniobra de camiones** Partida alzada a justificar para la formalización de zonas de maniobra de camiones en montaje de aerogeneradores.						1,00	54.840,00	54.840,00
07.09	**Ud Protección arqueológica** Seguimiento arqueológico en obra y aplicación de las medidas recogidas en el estudio de impacto sobre el patrimonio recogido en el estudio de impacto ambiental del proyecto.						1,00	25.000,00	25.000,00
07.10	**Ud Talado de árboles** PArtida alzada para el talado de árbol de cualquier diámetro con motosierra. Incluso extracción de tocón y raíces con posterior relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación, troceado de ramas, tronco y raíces, retirada de restos y desechos, y carga a camión, incluyendo transporte a vertedero autorizado a cualquier distancia.						1,00	3.000,00	3.000,00

TOTAL CAPÍTULO 7 UNIDADES COMPLEMENTARIAS DE OBRA 266.458,40





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 8 GESTIÓN DE RESIDUOS								
08.01	**Ud GESTIÓN DE RESIDUOS**								
	Gestión de residuos de acuerdo al estudio recogido como anexo V al proyecto.								
							1,00	127.286,58	127.286,58
	TOTAL CAPÍTULO 8 GESTIÓN DE RESIDUOS								**127.286,58**





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 9 CONTROL DE CALIDAD								
09.01	**Ud CONTROL DE CALIDAD** Partida alzada a justificar de Control de Calidad de Obra Civil y Red de media tensión para el cumplimiento de la normativa aplicable, así como para el cumplimiento de las especificaciones y estándares del promotor.								
							1,00	70.118,95	70.118,95
	TOTAL CAPÍTULO 9 CONTROL DE CALIDAD								**70.118,95**





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD								
10.01	**Ud SEGURIDAD Y SALUD**								
							1,00	67.098,29	67.098,29

TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD.. 67.098,29

TOTAL 17.205.776,84









Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

DOCUMENTO V: Presupuesto

2. Resumen de Presupuesto





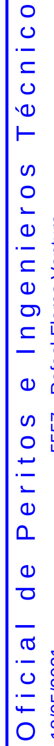
El presupuesto de las instalaciones proyectadas se puede resumir en la siguiente tabla:

Capítulo	Resumen	Euros	%
01	Viario	1.856.683,23	10,79
02	Plataforma	256.557,54	1,49
03	Aerogeneradores	13.500.000,00	78,46
04	Cimentaciones	588.766,59	3,42
05	Infraestructura eléctrica	379.038,86	2,20
06	Medio Ambiente y Restauración	93.768,40	0,54
07	Unidades complementarias de obra	266.458,40	1,55
08	Gestión de residuos	127.286,58	0,74
09	Control de calidad	70.118,95	0,41
10	Seguridad y Salud	67.098,29	0,39
	Total ejecución material	**17.205.776,84**	
	13,00 % Gastos generales	2.236.750,99	
	6,00 % Beneficio industrial	1.032.346,61	
	Total presupuesto general	**20.474.874,44**	

El presupuesto general asciende a la expresada cantidad de VEINTE MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO CON CUARENTA Y CUATRO DE EURO (20.474.874,44€).

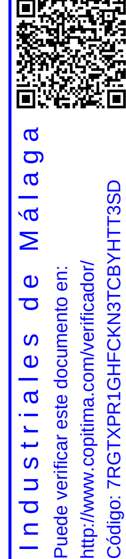
En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557





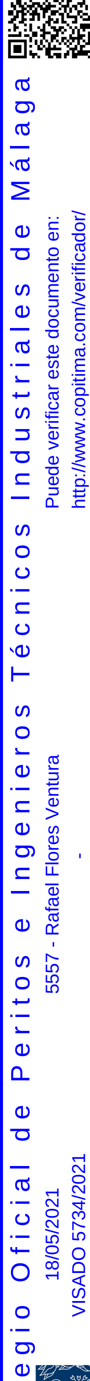




Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

Anexo I: Cálculos Eléctricos



Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
5557 - Rafael Flores Ventura
18/05/2021
VISADO 5734/2021
00 - 606/754

Índice



1 Justificación cálculos eléctricos

La red interna del parque es la encargada de conectar eléctricamente los aerogeneradores entre sí y llevar la energía producida por estos a la subestación colectora del parque. Se deberá diseñar sus interconexiones de manera que logre el mejor compromiso entre la fiabilidad del sistema y la economía de la ejecución.

2 Dimensionado de conductores

2.1 Dimensionado sistema colector

2.1.1 Condiciones iniciales

2.1.1.1 Aerogenerador

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía eólica (energía cinética del viento) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán cinco aerogeneradores de potencia unitaria 5 MW.

Número Aerogeneradores	Potencia unitaria (MW)	Potencia parque (MW)
5	5	25

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento.

Las turbinas son instaladas sobre torres tubulares con valor de altura de buje 102,5 m. Están formados por un rotor de 150 m de diámetro, equipado con tres palas, con un ángulo de 120º entre ellas.

Tipo de torre	Altura de buje	Número de palas de rotor	Diámetro de rotor
Tubulares de acero	102,5 metros	3	150 metros

En el interior de cada aerogenerador, en el primer tramo de la torre, se instala un transformador que eleva la tensión de generación (690 V) a la de transporte interno de la energía generada del parque (30 kV).

2.1.1.2 Generador

El generador es del tipo asíncrono doblemente alimentado con cuatro polos, rotor bobinado y anillos rozantes con una potencia nominal de 5 MW. De alta eficiencia y refrigerado por un intercambiador aire-aire. Con posibilidad de trabajar a velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobre cargas. La temperatura es continuamente monitorizada mediante sondas en puntos del estator, de rodamientos y de cajón de anillos rozantes.

Cada aerogenerador tiene un transformador con las siguientes características:

Tipo	Trifásico seco encapsulado
Potencia nominal	6.500 kVA
Tensión en media tensión	30 kV
Frecuencia	50 Hz

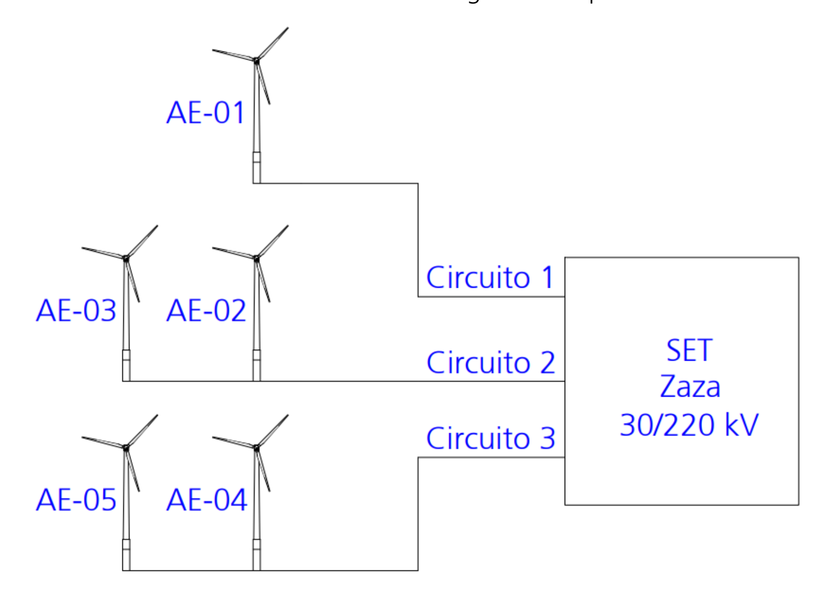
Las funciones del aerogenerador están controladas en tiempo real por un sistema basado en un PLC. El sistema de control está compuesto por algoritmos de regulación y de supervisión.





2.1.1.3 Estructura del sistema colector

El sistema colector se dividirá en circuitos de acuerdo al siguiente esquema:



Para más información, consultar el diagrama unifilar facilitado en los planos del presente proyecto:

2.1.1.4 Condiciones de dimensionamiento

El sistema se dimensionará de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- El sistema se dimensionará a plena potencia, es decir, bajo la suposición de que todos los aerogeneradores producen a potencia nominal simultáneamente.
- Una caída de tensión máxima del 1,5%
- Una pérdida de potencia activa máxima del 1%.
- Cumplimiento de los límites térmicos de los conductores en condiciones nominales y de cortocircuito.

2.1.2 Formulación general

2.1.2.1 Intensidad y caída de tensión por tramo de conductor

Para estimar la intensidad que circulará por cada conductor en condiciones estándar se empleará:

$$I_i = \frac{S_{C,i}}{1{,}732 \cdot U \cdot cos\varphi_i}$$

En donde:

- Sc: Potencia aparente de cálculo en (VA).
- U: Tensión de cálculo, correspondiente a la tensión del sistema colector. (V)
- Cos φ: Factor de potencia de la instalación. Se estimará 0,8.

Por su parte, para el cálculo de la caída de tensión en un conductor se empleará la siguiente expresión:

$$e_i = 1{,}732 \cdot I_i \cdot L_i \left(\frac{\rho_i \cdot cos\varphi}{S_i \cdot n_i} + \frac{X_u \cdot \sqrt{1 - cos^2\varphi}}{1000 \cdot n_i} \right)$$







Donde:

- Li: Longitud del conductor
- ρi: Resistividad del conductor. (mΩ/mm^2)
- Xu: Reactancia por unidad de longitud (mΩ/mm^2).
- Si: Sección del material (mm^2)
- Ni: Número de conductores por fase del material.

2.1.2.2 Resistencia eléctrica del conductor

La resistencia eléctrica de los materiales que componen los cables variará en función de la temperatura del trabajo, la cual se estimará en función de la carga y las condiciones de trabajo existentes. En concreto, la ecuación que permitirá estimar el comportamiento del conductor será:

$$\rho_i = \rho_{20} \cdot \left(1 + \alpha \cdot (T_i - 20)\right)$$

Donde:

- ρi: Resistividad del conductor a 20°C. Se consideran los siguientes valores:
  - Cobre: 0,018 mΩ/mm^2
  - Aluminio: 0,029 mΩ/mm^2
- α: Gradiente térmico de la resistividad del conductor. Se considerarán los siguientes valores:
  - Cobre: 0,00392 mΩ/K·mm^2
  - Aluminio: 0,00403 mΩ/K·mm^2
- T_i : Temperatura del conductor bajo las condiciones de trabajo a las que se encuentre. (K)

Mientras que para adaptar la temperatura estimada de trabajo a las condiciones de trabajo se empleará la ecuación:

$$T_i = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_i}{I_Z}\right)^2$$

Donde:

- T_0 : Temperatura ambiente. Se considera 25°C para conductores al aire y 40°C para conductores enterrados. (K)
- $T_{max:}$: Temperatura máxima permitida por el conductor. Dependerá de su aislamiento, considerándose los siguientes valores:
  - Aislamiento XLPE o EPR: 90°C
  - Aislamiento PVC: 70 °C
- I_Z : Intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

2.1.2.3 Fórmulas de sobrecarga

El dimensionamiento de las protecciones térmicas se hará de acuerdo a las condiciones de sobrecarga de la instalación. Para garantizar las condiciones mínimas de seguridad ante sobrecargas estipuladas en la normativa vigente deberá cumplirse que:

$$I_b \leq I_n \leq I_Z$$

Así como:

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$

Donde:

- Ib: Intensidad de cálculo en el circuito.
- In: Intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
- I2: Intensidad que asegura la efectividad del funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica, I2 se toma igual a:
  - A la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1.45 In)
  - A la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6·In)

2.1.2.4 Cálculo de cortocircuito

La corriente de cortocircuito en inicio se estimará mediante la expresión:

$$I_{I,CC} = \frac{\left(0{,}8 \cdot U/_{\sqrt{3}}\right)}{Zcc}$$

Donde

- U: tensión de la red en el punto en el que se produce el defecto.
- Icc: Intensidad permanente de cortocircuito trifásico. Es el valor eficaz de la corriente alterna de cortocircuito en el instante en que este ocurre.
- Zcc: Impedancia de cortocircuito directa

Por su parte, la intensidad de cortocircuito en final de línea se estimará como:

$$I_{F,CC} = \frac{\left(0{,}8 \cdot U/_{2}\right)}{Zcc}$$

Siendo la impedancia total de cortocircuito estimada como:

$$Z_{CC} = \sqrt{R_{CC}^2 + X_{CC}^2}$$

Siendo las impedancias y resistencias de cortocircuitos determinados como las sumas de todas las resistencias e impedancias de las líneas aguas arriba del punto de cortocircuito.

Por su parte, para calcular el tiempo máximo que soporta un conductor bajo condiciones de cortocircuito se empleará la siguiente expresión:

$$t_{max,cc} = \frac{Cc \cdot S^2}{I_{CC}^2}$$

Donde Cc es una constante que depende del conductor y de su aislamiento y cuyos valores de referencia son:



Aislamiento	Aluminio	Cobre
Aislados en PVC	74	115
Aislados en XLPE / EPR	92	143

Si dicho conductor se pretende proteger con un interruptor magnetotérmico, el tiempo máximo deberá ser inferior al tiempo de respuesta del interruptor.
En caso de que se proteja mediante un fusible, el tiempo de respuesta deberá ser inferior al tiempo de fusión del fusible, el cual se podrá calcular mediante la expresión:

$$t_{max,cc} = \frac{Kf}{I_{CC}^2}$$

Donde K_f es una constante que depende de las características del fusible.

Por último, es importante recalcar que la máxima longitud de un conductor que puede ser protegida por un único fusible se determinará mediante la ecuación:

$$L_{max} = \frac{0{,}8 \cdot U_F}{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{\left(\frac{1{,}5 \cdot \rho}{S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{X_U}{1000 \cdot n}\right)^2}}$$

Donde:

- U_F: Tensión de fase
- X_U: Reactancia del conductor.
- IF5: Intensidad que funde el fusible en 5 segundos. (A).

2.1.3 Condiciones de instalación de conductores

En función de las condiciones de instalación de los conductores, la intensidad máxima admitida por los mismos se estimará siguiendo la siguiente expresión:

$$I_Z = I_{max} \cdot \prod F_{Ci}$$

Donde:

- Imax: Intensidad máxima según normativa o fabricante admitida por el conductor en condiciones estándar.
- Fci: Producto de todos los factores de corrección aplicables según reglamentos y normativa vigente.

En concreto, está instalación se dimensionará de acuerdo a las indicaciones del Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (RD 337/2014) y sus posteriores correcciones, así como la norma UNE 21144. Según dicho reglamento, los factores de corrección a tener en cuenta para el presente proyecto serían, según el RLAT, ITC-LAT 06:



Tabla 11. Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm²	>185 mm²	≤185 mm²	>185 mm²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

Tabla 8. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

Tipo de instalación	Sección del conductor mm²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81








Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Tabla 10. Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Factor de corrección								
		Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Aplicándose a cada conductor en función de sus condiciones específicas de instalación y hacinamiento.

2.1.4 Resultados de cálculo

2.1.4.1 Dimensionamiento de conductores

2.1.4.1.1 Circuitos 1 de Interconexión

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Sección (mm2)	I.Cálculo (A)	I. Admisi. (A)	Fc	Pérdida Eléctrica (W)	Caída de tensión total en nudo más desfavorable		Intensidad de Cortocircuito (A)
									(V)	(%)	
1	SET	AE-01	359,7	Al 3x150	96,23	235,2	0,96	2079	14	0,05%	19940

2.1.4.1.2 Circuitos de 2 Interconexión

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Sección (mm2)	I.Cálculo (A)	I. Admisi. (A)	Fc	Pérdida Eléctrica (W)	Caída de tensión total en nudo más desfavorable		Intensidad de Cortocircuito (A)
									(V)	(%)	
4	SET	AE-02	981,2	Al 3x240	192,46	255,04	0,8	15205	56	0,19%	31905
5	AE-02	AE-03	561	Al 3x150	96,23	195,26	0,8	3286	79	0,26%	19940

2.1.4.1.3 Circuitos de 3 Interconexión

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Sección (mm2)	I.Cálculo (A)	I. Admisi. (A)	Fc	Pérdida Eléctrica (W)	Caída de tensión total en nudo más desfavorable		Intensidad de Cortocircuito (A)
									(V)	(%)	
2	SET	AE-04	3565,1	Al 3x240	192,46	255,04	0,8	55248	205	0,68%	31905
3	AE-04	AE-05	783,2	Al 3x150	96,23	195,26	0,8	4588	236	0,79%	19940

2.1.4.1.4 Resumen

Los datos resumen de los cálculos anteriores se facilitan en la siguiente tabla:

CIRCUITO	Potencia Instalada (W)	Pérdida Eléctrica		Caída de tensión total	
		(W)	(%)	(V)	(%)
1	5.000.000	61.915	1,238%	235,94	0,786%
2	10.000.000	18.491	0,185%	78,57	0,262%
3	10.000.000	80.406	0,804%	235,94	0,786%
TOTAL	**25.000.000**	**160.812**	**0,396%**	**235,94**	**0,786%**

2.1.4.2 Dimensionamiento de protecciones

Todos los seccionadores e interruptores instalados en las celdas de media tensión poseerán una intensidad nominal de 630 A.

3 Diseño de puesta a tierra de los aerogeneradores del Parque Eólico.

3.1 Objetivo

El estudio de la red de tierras abarca el diseño y análisis del sistema de puesta a tierra de los aerogeneradores del parque eólico.

En el diseño del sistema colector de energía, y como criterio básico de funcionamiento, se considera el sistema de puesta a tierra como una unidad funcional en la que se garantizan, mediante un seguimiento periódico del estado de la red, la continuidad de las interconexiones entre los aerogeneradores y centro de seccionamiento, y el estado de los electrodos de puesta a tierra instalados en cada uno de ellos y el centro de seccionamiento.

La descripción del sistema de PAT se encuentra en el plano “EL03 Red general de Puesta a Tierra. Cimentación” del documento planos.

3.2 Documentación aplicable

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Normas de las Delegaciones de Industria

3.3 Configuraciones propuestas

Se proponen dos tipos de electrodos de puesta a tierra para los aerogeneradores, considerando la resistividad de cada uno de ellos y teniendo en cuenta el estudio geoeléctrico del terreno que se tendría que realizar antes del diseño definitivo de la puesta a tierra.

Para el diseño se tendrá en cuenta como criterio, el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto, se da el cumplimiento que el valor de la resistencia de puesta a tierra tenga un valor inferior a 10Ω.

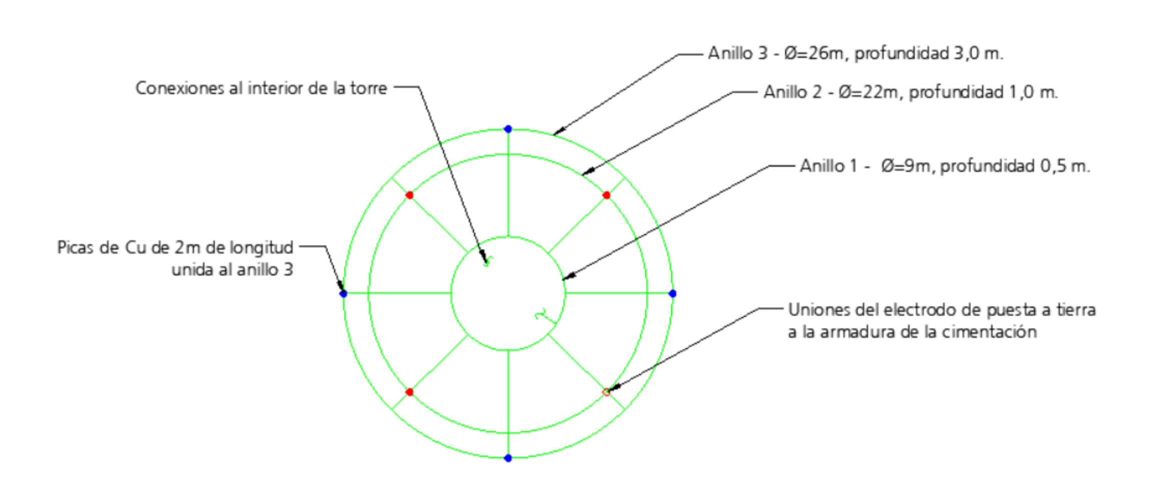




3.3.1 Diseño 1 propuesto:

La configuración propuesta es la siguiente:

- El conductor a utilizar será cable desnudo de cobre de 50 mm2 de sección, que serán aproximadamente unos 249 metros.
- Anillo 1: se ejecutará un primer anillo, que tendrá 9 metros de diámetro, a una profundidad de 0,5 metros, está unido a un anillo que estará en el interior de la torre, mediante paso por tubo de PVC para protección. Adicionalmente el anillo 1, se unirá en 8 puntos al anillo 2, mediante soldaduras aluminotérmica.
- Anillo 2: Este segundo anillo tendrá 22 metros de diámetro instalado a una profundidad de 1,0 metro. En este anillo se realizarán 4 conexiones a la armadura de la cimentación del aerogenerador, mediante barras de acero soldadas a la armadura de la cimentación, dicha barra irá cubierta por una funda protección de PVC. Adicionalmente estará unido a los anillos 1 y 3 mediante 8 soldaduras aluminotérmicas.
- Anillo 3: Este tercer anillo tendrá un diámetro de 26 metros, instalado a una profundidad de 3 metros. En este anillo contará con 4 picas de cobre de 2 metros de longitud. Adicionalmente se conectará al anillo 2 mediante 8 soldaduras aluminotérmicas.



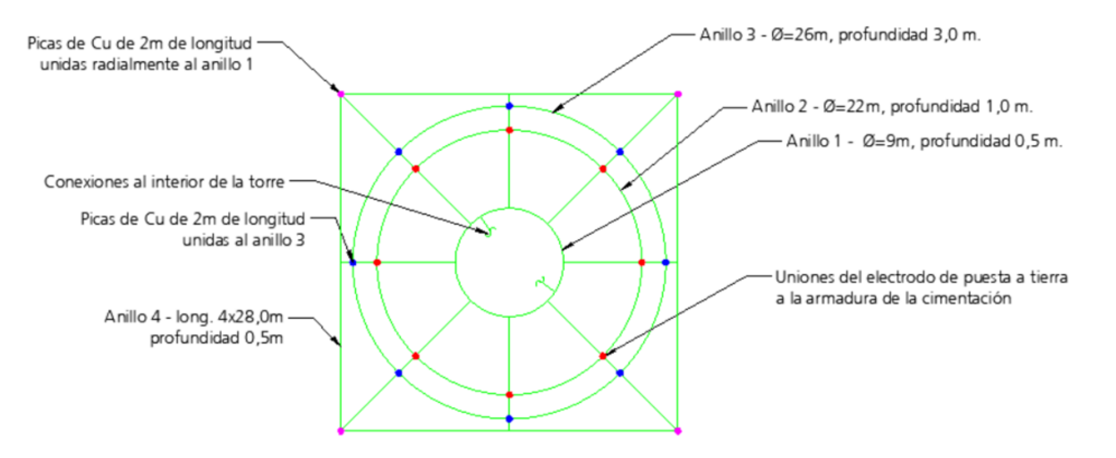
Diseño 1 electrodo de puesta a tierra

3.3.2 Diseño 2 propuesto:

La configuración propuesta es la siguiente:

- El conductor a utilizar será cable desnudo de cobre de 70 mm2 de sección, y serán aproximadamente unos 423 metros.
- Anillo 1: se ejecutará un primer anillo, que tendrá 9 metros de diámetro, a una profundidad de 0,5 metros, está unido a un anillo que estará en el interior de la torre, mediante paso por tubo de PVC para protección. Por otra parte, el anillo 1, se unirá en 8 puntos al anillo 2, mediante soldaduras aluminotérmica. Adicionalmente este anillo 1 se unirá a un anillo perimetral cuadrado (anillo 4) mediante 8 puntos de soldadura.
- Anillo 2: Este segundo anillo tendrá 22 metros de diámetro instalado a una profundidad de 1,0 metro. En este anillo se realizarán 8 conexiones a la armadura de la cimentación del aerogenerador, mediante barras de acero soldadas a la armadura de la cimentación, dicha barra irá cubierta por una funda protección de PVC. Adicionalmente estará unido a los anillos 1 y 3 mediante 8 soldaduras aluminotérmicas.

- Anillo 3: Este tercer anillo tendrá un diámetro de 26 metros, instalado a una profundidad de 3 metros. En este anillo contará con 8 picas de cobre de 2 metros de longitud. Adicionalmente se conectará al anillo 2 mediante 8 soldaduras aluminotérmicas.
- Anillo 4: este anillo será un anillo perimetral cuadrado de 28 metros de largo por cada lado e instalado a una profundidad de 0,5 metros. El anillo tendrá en sus vértices 4 picas de cobre de 2 metros de longitud y estará unido al anillo 1 en 8 puntos.



Diseño 2 electrodo de puesta a tierra

3.4 Cálculo de Tensiones

3.4.1.1 Tensión de paso:

$$U_p = U_{pa}\left[1+\frac{2R_{a1}+2R_{a2}}{Z_B}\right] = 10\,U_{ca}\left[1+\frac{2R_{a1}+6\rho_S}{1000}\right] \qquad (2)$$

3.4.1.2 Tensión de contacto:

$$U_c = U_{ca}\left[1+\frac{R_{a1}+R_{a2}}{2\,Z_B}\right] = U_{ca}\left[1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_S}{1000}\right] \qquad (1)$$





3.5 Conclusiones

Los resultados expuestos es este documento cumple con la normativa vigente, quedando propuestos alguno de los mismos tras el estudio de resistividad del terreno.

En todo caso, tras la construcción se realizarán las comprobaciones y verificaciones precisas "in situ" y se realizarán los cambios que sean necesarios, en su caso, para cumplir con la Instrucción Técnica Complementarios ITC-RAT-13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

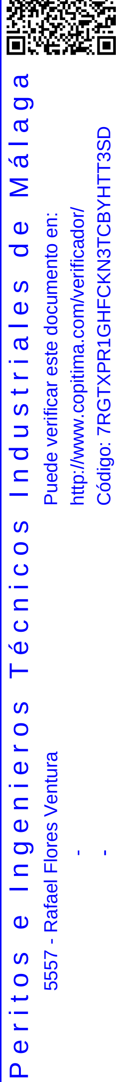
En Granada, Abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557











Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

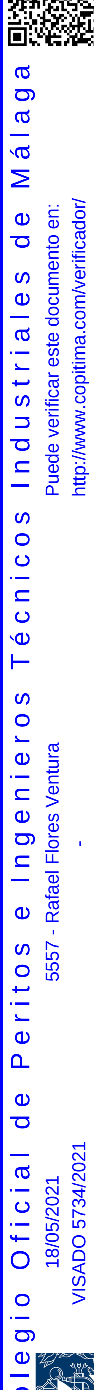
El Valle (Granada)

Anexo II: Movimiento de tierras


ecointegral


VM
energía

Índice


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
Puede verificar este documento en:
http://www.copitima.com/verificador/
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
VISADO 5734/2021
00 - 619/754

1 Objetivo

El objetivo de este anexo es detallar los cálculos para la determinación del balance de tierras que se obtiene en el proceso de ejecución de los viales y plataformas para la ejecución del parque eólico "Zaza", en el término municipal de El Valle, provincia de Granada.

2 Método de Cálculo

Para determinar el movimiento de tierras que es necesario de realizar para la implantación del parque eólico Zaza, el cálculo se ha modelizado con el software TcpMDT.

Las cubicaciones se realizan a partir de la definición geométrica de cada uno de los viales y las plataformas de montaje que son necesario realizar y la cartografía obtenida de la restitución en campo.

3 Características del Terreno

3.1 Caracterización Geotécnica

En esta fase del estudio no se dispone de un estudio geotécnico de la zona, aunque con el reconocimiento visu de los taludes existentes en la visita al emplazamiento (apoyada con el estudio de la información publicada por diferentes fuentes) se podría caracterizar los terrenos. La zona presenta areniscas, mármoles, dolomías, cuarzos y esquistos, en la siguiente imagen, se pueden observar estos materiales predominantes según el IGME.

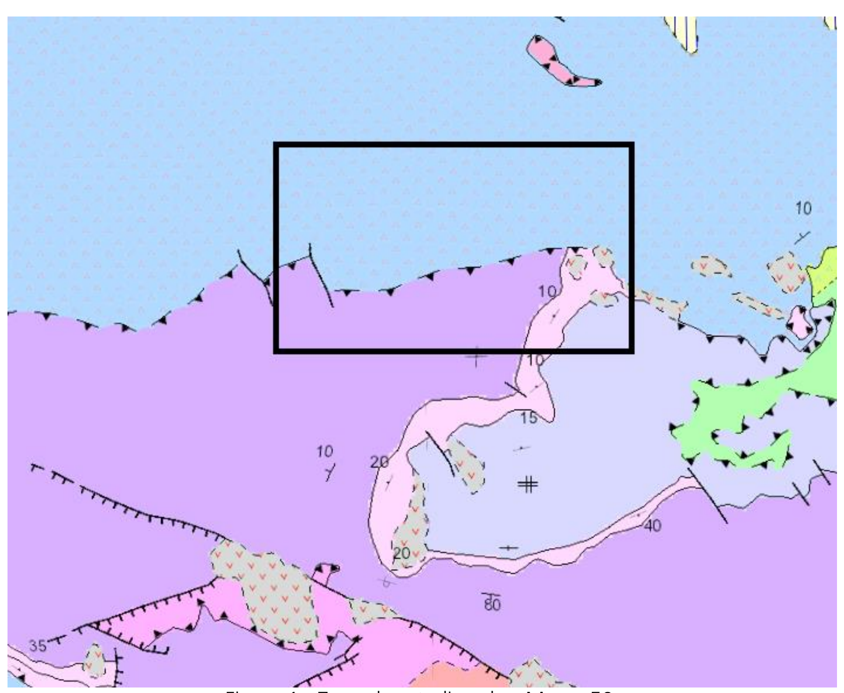


Figura 1.- Zona de estudio sobre Magna50.

Los materiales que se encuentran en la zona son aptos para relleno de terraplenes y para su uso en obra, aún así, en fases posteriores se determinará con mayor grado de determinación las características geotécnicas de los materiales.

Para la determinación de los volúmenes de tierras en esta fase, se ha estimado que el 100% de la excavación se realizará con medios mecánicos, en fases posteriores, se definirá si es necesario utilizar otros medios para la excavación.

En cuanto a los taludes, se han adoptado los siguientes taludes:
- Desmonte de 1H/2V
- Terraplén y rellenos 3H/2V.

3.2 Coeficientes de paso y esponjamiento

Para la realización del balance de tierras es necesario en primer lugar la caracterización del terreno determinándose las variaciones de volumen que experimentan los distintos materiales de su situación inicial (volumen en banco), a su estado en el terraplén (volumen compactado) o su estado en zona de acopio (volumen esponjado).

A la relación entre el volumen compactado y el volumen en banco se le conoce como coeficiente de paso. Este coeficiente es variable según el tipo de material encontrándose próximo a la unidad en suelos bastante meteorizados o incluso valores inferiores a la unidad en rellenos de tipo aluvial, mientras que para rocas sanas este coeficiente se encuentra entre el 1,1 o 1,5 dependiendo el tipo de roca y su grado de meteorización.

A la relación entre el volumen esponjado y el volumen en banco, se le conoce con el nombre de coeficiente de esponjamiento. Al igual que en el caso del coeficiente de paso este coeficiente depende de las características del suelo. Para el balance de tierras se adopta un valor medio de coeficiente de esponjamiento de 1,15; se estima que el volumen de roca que se envía a lugar de acopio no será significativo en relación al suelo.

3.3 Aprovechamiento de los materiales

Se ha estimado una capa media de tierra vegetal de unos 35 cm. Esta tierra vegetal se utilizará para la revegetación posterior de los taludes y las plataformas de montaje.

El resto del material se prevé acto para uso como núcleo de relleno.

Es previsible que en las zonas de desmonte en los que se llegue a la capa de roca sana, las características de las mismas ya sean suficientes para considerar explanada E1 sin necesidad de aporte de material de préstamo, sólo siendo necesaria una pequeña capa de regularización de la superficie. En fases posteriores se ajustarán estos valores de sobreexcavación y rellenos.

4 Definición Geométrica

Para la determinación del movimiento de tierras, se han definido cada una de las actuaciones mediante un eje de definición en planta que corresponden con el centro del camino, tanto para los viales como para las plataformas. Se define un perfil longitudinal por este eje y unas secciones transversales variables.

4.1 Vial de Acceso

Las principales características de este vial de acceso son:

- Ancho de la vía: 5 metros, más los sobreanchos indicados por los fabricante en función de los radios de giro y ángulo barrido
- Radios de giro: típico de 70 metros, con un mínimo de 60 metros y un máximo de 120 metros
- Radios de enlace vertical: parámetro de parábola kv=550







- Pendientes máximas:
  - <10% con firme de zahorra compactada
  - >10% con firme de hormigón
- Pendiente transversal y peraltes: 2%
- Cunetas:
  - Pte.<7%, sin revestir
  - Pte.>7%, revestida con hormigón
- Talud en desmontes: 1H:2V
- Talud en terraplenes: 3H:2V

Además, se ejecutará pavimento de hormigón (15 cm) en una longitud de 4.748,292 metros lineales con una superficie hormigonada de 17.779 m^2.

4.2 Viales interiores

Por otro lado, se ejecutan nuevos viales de acceso a las nuevas plataformas. Al igual que para el caso del vial de acceso, se parte de la situación ideal de aprovechar en la medida de lo posible los caminos existentes en el entorno del parque, tratando de minimizar las afecciones por apertura de accesos, así como expropiaciones.

4.2.1 Organización de las operaciones de montaje

En el presente proyecto se contemplan dos tipologías de organización de las operaciones para el montaje de los aerogeneradores:

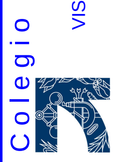
1. Montaje estándar, basado en un almacenamiento parcial de los componentes del aerogenerador
2. Montaje "just in time", sin almacenamiento y montaje inmediato de cada componente

Las dimensiones requeridas para las plataformas de montaje en el caso de la técnica de montaje basada en las operaciones "just in time" son sensiblemente menores frente al montaje estándar, por lo que se ha optado acudir a esta técnica de montaje en los aerogeneradores ubicados en posiciones complejas desde el punto de vista topográfico. Este hecho permite reducir drásticamente el movimiento de tierras (desmontes y terraplenes) necesarios para la ejecución de las plataformas.

- MONTAJE ESTANDAR. Aplicado en el montaje del aerogenerador AE-01
- MONTAJE "JUST IN TIME". Aplicado en el montaje del aerogenerador AE-02, AE-03, AE-04 y AE-05

La técnica de montaje "just in time" requiere realizar el montaje de la grúa principal en una plataforma de montaje estándar, la plataforma del aerogenerador AE-01 en nuestro caso, y posteriormente desplazar la grúa (autopropulsada) hasta cada una de las posiciones del los aerogeneradores cuyo montaje está programado mediante "just in time". Los viales del parque por lo que la grúa autopropulsada vaya a circular tienen una características, tanto geométricas como resistentes, específicas recogidas a continuación.

- Ancho de la vía:
  - TRAMOS EN DESMONTE: 5,0 metros, más 0,5 metros en curvas
  - TRAMOS EN TERRAPLÉN: 6,5 metros, más 0,5 metros en curvas
- Radios de giro: típico de 70 metros, con un mínimo de 60 metros
- Radios de enlace vertical: parámetro de parábola kv=550
- Pendientes máximas:
  - Pte < 10% con firme de zahorra compactada
  - 10% < Pte < 17% con firme de hormigón
- Pendiente transversal y peraltes: 1%







- Cunetas:
  - Pte.<7%, sin revestir
  - Pte.>7%, revestida con hormigón
- Talud en desmontes: 1H:2V
- Talud en terraplenes: 3H:2V
- Capacidad portante: 2,45 kg/cm²
- Relleno y compactación temporal de las cunetas

Para los viales en los que no circulará la grúa principal autopropulsada, los parámetros geométricos fundamentales son:

VIALES POR LOS QUE NO CIRCULA LA GRÚA DE MONTAJE AUTOPROPULSADA

- Ancho de la vía: 5 metros, más los sobreanchos indicados por los fabricante en función de los radios de giro y ángulo barrido
- Radios de giro: típico de 70 metros, con un mínimo de 60 metros
- Radios de enlace vertical: parámetro de parábola kv=550
- Pendientes máximas:
  - Pte < 10% con firme de zahorra compactada
  - 10% < Pte < 17% con firme de hormigón
- Pendiente transversal y peraltes: 2%
- Cunetas:
  - Pte.<7%, sin revestir
  - Pte.>7%, revestida con hormigón
- Talud en desmontes: 1H:2V
- Talud en terraplenes: 3H:2V

Se recoge en la siguiente tabla una breve descripción de cada uno de los viales

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
VIAL Acceso PE Zaza	Acceso hasta el PE Zaza desde el final del acceso común a los tres parques
VIAL Torre de Medición	Acceso hasta la torre de medición
Maniobra	Maniobra y giro
VIAL PE Zaza-1	Primer tramo del vial principal del PE Zaza. Vial adaptado a "just in time"
VIAL PE Zaza-2	Segundo tramo del vial principal del PE Zaza. Vial adaptado a "just in time"
VIAL AERO-1	Vial entre el vial principal y el aerogenerador AE01. Vial adaptado a "just in time"
MANIOBRA AERO-1	Maniobra
GIRO AERO-1	Giro
Ramal AERO-1	Conexión entre el vial principal y el vial AERO-1. Acceso a SET ZAZA
VIAL AERO-4	Vial de acceso al AE04. Vial adaptado a "just in time"
MANIOBRA AERO-5	Maniobra
GIRO AERO-5	Giro

Tabla 1.- Descripción de los viales proyectados

En la siguiente figura se localizan de manera preliminar los ejes comentados (para mayor detalle revisar del documento Planos).



Figura 2.- Ubicación general de viales

En cuanto al paquete de firme de estos viales, este se ejecutará como norma general mediante suelo seleccionado (20 cm) + capa de zahorra compactada de 20 cm de espesor.

Siguiendo los condicionantes establecidos por el tecnólogo, en aquellos puntos en los que la pendiente supere el 10% el firme se proyecta hormigonado, tal que el paquete de firme se compondrá de suelo seleccionado (10 cm) + capa de hormigón (15 cm). Concretamente este tipo de firme será necesario para un total de 13.474,99 metros lineales de vial. La longitud, superficie y volumen de cada eje hormigonados se muestran a continuación:

VIALES	LONGITUD (m)	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN (m³)
VIAL Acceso PE Zaza	2.464,28	12.896,37	1.934,46

VIALES	LONGITUD (m)	SUPERFICIE (m^2)	VOLUMEN (m^3)
VIAL Torre de Medición	0,00	0,00	0,00
Maniobra	0,00	0,00	0,00
VIAL PE Zaza-1	1.844,51	9.652,93	1.447,94
VIAL PE Zaza-2	320,29	1.676,19	251,43
VIAL AERO-1	230,50	1.206,28	180,94
MANIOBRA AERO-1	0,00	0,00	0,00
GIRO AERO-1	0,00	0,00	0,00
Ramal AERO-1	0,00	0,00	0,00
VIAL AERO-4	179,54	939,59	140,94
MANIOBRA AERO-5	0,00	0,00	0,00
GIRO AERO-5	0,00	0,00	0,00
TOTAL VIALES	**2.574,84**	**13.474,99**	**2.021,25**

Tabla 3.- Longitud, superficie y volumen de viales hormigonados

En lo relacionado con los giros y curvas, las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, será de 5 m como mínimo, siendo necesario realizar sobreanchos de 1 metro en ciertos casos indicados por el fabricante de los equipos y componentes de los aerogeneradores.
El radio de curvatura típico de los tramos en curva será de 70 m, pudiendo reducirse a 60 m en casos puntuales, debiéndose aplicar un sobreancho de 1 metro en los casos en los que el fabricante lo indique en función del ángulo barrido.
Además de los sobreanchos en los viales, el fabricante de los aerogeneradores exige zonas planas a cota del vial a ambos lados del mismo. A estos espacios planos libres de obstáculos las denominamos las asemejamos a bermas. Para un tamaño concreto de pala, las características geométricas de las bermas necesarias en cada curva dependen de los siguientes parámetros:

1. Tipo de vehículo de transporte (batalla corta o larga)
2. Radio de la curva
3. Ángulo barrido en la curva
4. Sentido del giro (a derechas o a izquierdas)

El fabricante de los aerogeneradores aporta tablas que, en función de los parámetros anteriores, indica los parámetros geométricos de la curva expresados en:

- Espacio libre exterior SAe (berma exterior)
- Espacio libre interior SAi (berma interior)
- Ancho del vial (A)

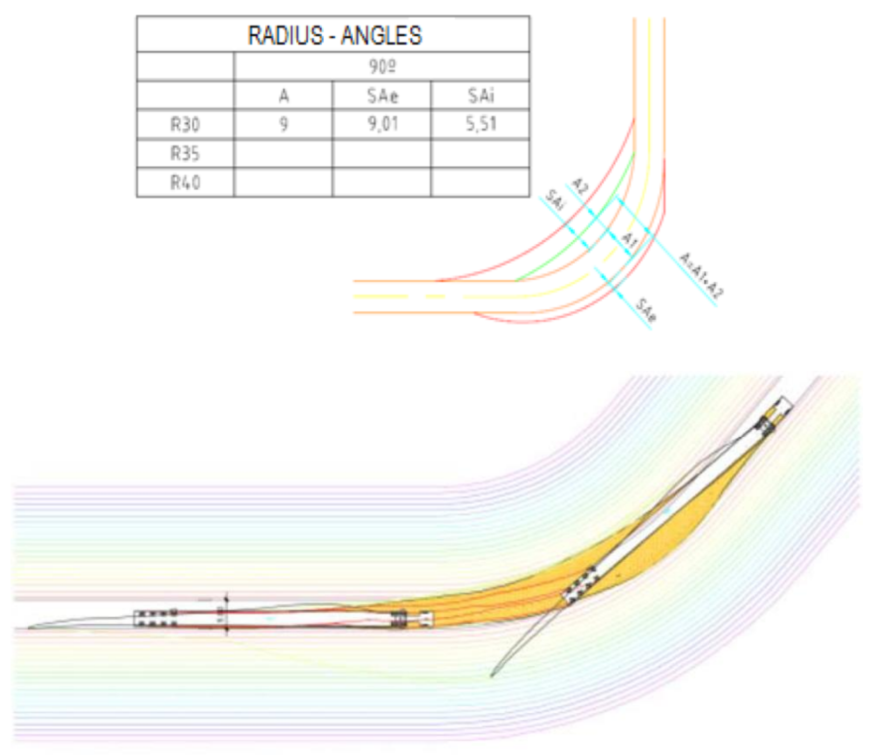


Figura 3. Geometría de las curvas

Recogemos a continuación los parámetros geométricos que el tecnólogo exige para cada combinación de ángulo barrido, radio de la curva y sentido de la misma:

Giro a izquierdas, ángulos entre 10º y 60º

Radios (m)	10º			20º			30º			40º			50º			60º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5	5	1	0,5	5	1	3,5	6	1	6	6	2,5	8,5	6	4	12	6	5,5	15
10	5	1	0,5	5	1	3	5	1	6	6	2,5	8,5	6	4	11	6	5,5	14
15	5	1	0,5	5	1	3	5	1	5,5	6	2,5	8	6	4	10,5	6	5	13,5
20	5	1	0,5	5	1	3	5	1	5,5	6	2,5	8	6	3,5	10	6	4,5	12,5
25	5	1	0,5	5	1	3	5	1	5,5	6	2,5	7,5	6	3,5	9,5	6	4,5	12
30	5	1	0,5	5	1	3	5	1	5	6	2	7	6	3	9	6	4	11
35	5	1	0,5	5	1	3	5	1	5	6	2	7	6	3	8,5	6	4	10,5
40	5	1	0,5	5	1	3	5	1	5	6	1,5	6,5	6	2,5	8	6	3,5	9,5
45	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	4,5	5	1,5	6	6	2,5	7,5	6	3	8,5
50	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	4,5	5	1,5	6	6	2	7	6	2,5	8
55	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	4,5	5	1	6	6	2	6,5	6	2,5	7
60	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	4	5	1	5,5	5	1,5	6	5	2	6,5
65	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	4	5	1	5	5	1,5	5,5	5	1,5	6
70	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	4	5	1	4,5	5	1,5	5	5	1,5	5
75	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	3,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5
80	5	1	0,5	5	1	2,5	5	1	3,5	5	1	4	5	1	4,5	5	1	4,5
85	5	1	0,5	5	1	2	5	1	3	5	1	4	5	1	4	5	1	4
90	5	1	0,5	5	1	2	5	1	3	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5





Giro a izquierdas, ángulos entre 70º y 120º

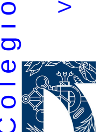
Radios (m)	70º			80º			90º			100º			110º			120º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5	8	5,5	18	11	5,5	22	15	5,5	26,5									
10	7	5,5	17	9	5,5	20,5	13	5,5	24,5	17	6	28,5						
15	6	5,5	16	8	5,5	19	11	5,5	22	15	6	26						
20	6	5,5	15	7	5,5	17,5	9	5,5	20	12	6	23,5	16	6	26,5			
25	6	5,5	14	6	5,5	16	8	5,5	17,5	10	6	20,5	13	6	23	17	6	28,5
30	6	5	13	6	5,5	14,5	7	5,5	16	8	6	17,5	10	6	19,5	12	6	21
35	6	4,5	11,5	6	5	13	6	5,5	14	6	6	15	7	6	15,5	7	6	16
40	6	4	10,5	6	4,5	11,5	6	5	12	6	5	12	6	5,5	12,5	6	5,5	12,5
45	6	3,5	9,5	6	4	10	6	4	10	6	4	10	6	4	10	6	4	10
50	6	3	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5
55	6	2,5	7,5	6	2,5	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5
60	5	2	6,5	5	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5
65	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6
70	5	1,5	5	5	1,5	5	5	1,5	5	5	1,5	5	5	1,5	5	5	1,5	5
75	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5
80	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5
85	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4
90	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5

Giro a izquierdas, ángulos entre 130º y 180º

Radios (m)	130º			140º			150º			160º			170º			180º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5																		
10																		
15																		
20																		
25																		
30	15	6	24	18	6	26,5	21	6,5	29									
35	8	6	17	9	6	17	10	6	18	10	6	18,5	11	6	20	12	6	20
40	6	5,5	12,5	6	5,5	12,5	6	5,5	12,5	6	5,5	12,5	6	5,5	12,5	6	5,5	12,5
45	6	4	10	6	4,5	10	6	4,5	10	6	4,5	10	6	4,5	10	6	4,5	10
50	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5	6	3,5	8,5
55	6	3	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5	6	3	7,5
60	6	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5	6	2	6,5
65	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6	5	1,5	6
70	5	1,5	5,5	5	1,5	5,5	5	1,5	5,5	5	1,5	5,5	5	1,5	5,5	5	1,5	5,5
75	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	5
80	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5	5	1	4,5
85	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4
90	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5	5	1	3,5

Giro a derechas, ángulos entre 10º y 60º

Radios (m)	10º			20º			30º			40º			50º			60º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5	5	3,5	1,5	5	4,5	3,5	6	6	6	6	7	8,5	6	8	12	6	8,5	15
10	5	3,5	1	5	4,5	3,5	5	6	6	6	7	8,5	6	8	11	6	8,5	14
15	5	3,5	1	5	4,5	3,5	5	6	5,5	6	7	8	6	8	10,5	6	8,5	13,5
20	5	3	1	5	4,5	3,5	5	6	5,5	6	7	8	6	8	10	6	8	12,5
25	5	3	1	5	4,5	3,5	5	5,5	5,5	6	7	7,5	6	7,5	9,5	6	8	12
30	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	5	6	6,5	7	6	7,5	9	6	8	11
35	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	5	6	6,5	7	6	7	8,5	6	7,5	10,5
40	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	5	6	6,5	6,5	6	7	8	6	7,5	9,5
45	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	4,5	5	6,5	6	6	7	7,5	6	7	8,5
50	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	4,5	5	6	6	6	6,5	7	6	7	8
55	5	3	1	5	4,5	3	5	5,5	4,5	5	6	6	6	6,5	6,5	6	7	7
60	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	6	5,5	5	6,5	6	5	6,5	6,5
65	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	6	5	5	6	5,5	5	6,5	6
70	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	5,5	4,5	5	6	5	5	6	5
75	5	3	1	5	4,5	3	5	5	4	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	6	4,5
80	5	3	1	5	4	3	5	5	4	5	5,5	4	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5
85	5	3	1	5	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5,5	4	5	5,5	4
90	5	3	1	5	4	2,5	5	5	3	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5







Giro a derechas, ángulos entre 70º y 120º

Radios (m)	70º			80º			90º			100º			110º			120º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5	8	8,5	18	11	8,5	22	15	8,5	26,5									
10	7	8,5	17	9	8,5	20,5	13	8,5	24,5	17	8,5	28,5						
15	6	8,5	16	8	8,5	19	11	8,5	22	15	8,5	26						
20	6	8,5	15	7	8,5	17,5	9	8,5	20	12	8,5	23,5	16	8,5	26,5			
25	6	8,5	14	6	8,5	16	8	8,5	17,5	10	8,5	20,5	13	8,5	23	17	8,5	26,5
30	6	8,5	13	6	8,5	14,5	7	8,5	16	8	8,5	17,5	10	8,5	19,5	12	8,5	21
35	6	8	11,5	6	8,5	13	6	8,5	14	6	8,5	15	7	8,5	15,5	7	8,5	16
40	6	8	10,5	6	8	11,5	6	8	12	6	8,5	12	6	8,5	12,5	6	8,5	12,5
45	6	7,5	9,5	6	7,5	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10
50	6	7	8,5	6	7	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5
55	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5
60	5	6,5	6,5	5	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5
65	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6
70	5	6	5	5	6	5	5	6	5	5	6	5	5	6	5	5	6	5
75	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5
80	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5
85	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4
90	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5

Giro a derechas, ángulos entre 130º y 180º

Radios (m)	130º			140º			150º			160º			170º			180º		
	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai	A	Sae	Sai
5																		
10																		
15																		
20																		
25																		
30	15	8,5	24	18	8,5	26,5	21	8,5	29									
35	8	8,5	17	9	8,5	17	10	8,5	18	10	8,5	18,5	11	8,5	20	12	8,5	20
40	6	8,5	13,5	6	8,5	13,5	6	8,5	13,5	6	8,5	13,5	6	8,5	13,5	6	8,5	13,5
45	6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10
50	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5	6	7,5	8,5
55	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5	6	7	7,5
60	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5
65	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6	5	6,5	6
70	5	6	5,5	5	6	5,5	5	6	5,5	5	6	5,5	5	6	5,5	5	6	5,5
75	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	5
80	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	4,5
85	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4	5	5,5	4
90	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5	5	5	3,5

4.3 Plataformas de montaje

Las plataformas son explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y el posicionamiento de las grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, que pueden así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino.

Para facilitar el montaje del parque eólico y reducir el movimiento de tierras todo lo posible en su ejecución, se ha optado por utilizar dos plataformas de montaje.

En esta primera imagen se muestra la plataforma tipo CC2800-NT montaje en una fase, la cual, dispone de las dimensiones de la misma y como se puede apreciar posee una zona acondicionada para la grúa principal de montaje de forma rectangular, siendo 18 x 29 m, ocupando una superficie de 522 m², situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 4% y transversal máxima del 2%.

Las características exigidas para cada una de estas zonas se muestran a continuación.





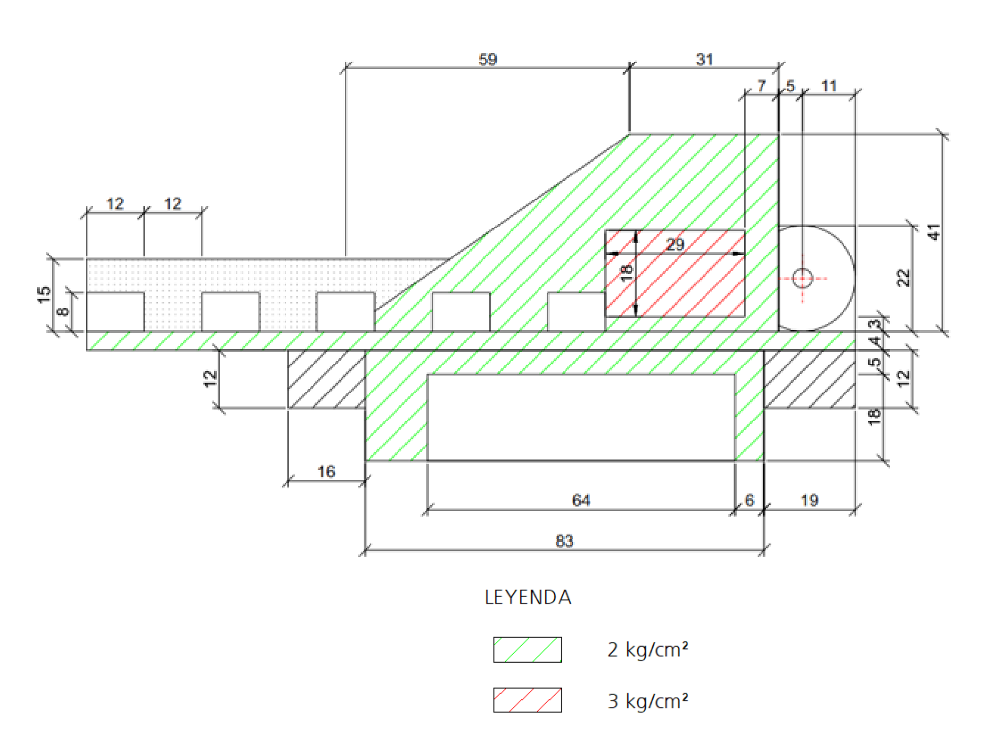


Figura 4.- Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m. En una fase.

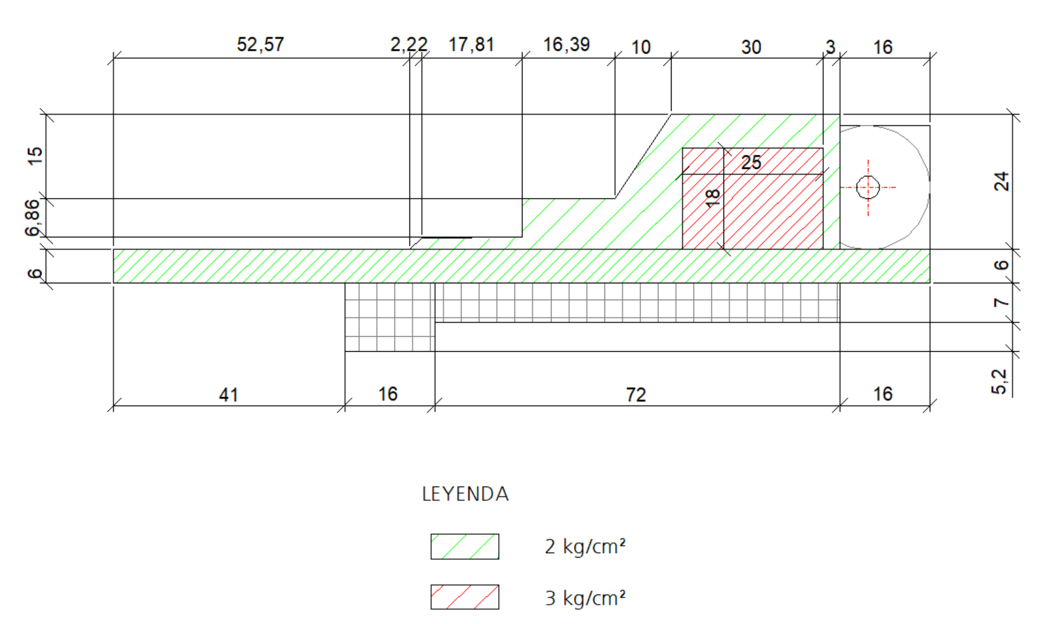


Figura 5.- Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m. Just In Time.

En esta segunda imagen se muestra la plataforma tipo CC2800-NT montaje JIT de componentes, la cual, dispone de las dimensiones de la misma y como se puede apreciar posee una zona acondicionada para la grúa principal de montaje de forma rectangular, siendo 18 x 25 m, ocupando una superficie de

450 m², situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 4% y transversal máxima del 2%.

La capacidad portante de las plataformas será ≥ 2 kg/cm², con una explanada E_{V2}=60, con un grado de compactación del 95% de densidad seca tras compactación, ejecutándose esta en tongadas de 20 cm. de espesor máximo.

El laboratorio acreditado que realice los ensayos de placa de carga estático deberá establecer los criterios de aceptación para la aceptación de la capacidad portante requerida. Como primera aproximación se podrá consideran las siguientes equivalencias entre la capacidad portante y el ensayo de placa de carga, pendiente de la confirmación por parte del laboratorio acreditado que realiza los ensayos del ajuste final que se utilizará.

Capacidad Portante	E_{v2}	E_{v2}/E_{v1}
2 Kg/cm²	Ev2 > 50 MPa	Ev2/Ev1 < 3
5 Kg/cm²	Ev2 > 100 MPa	Ev2/Ev1 < 2,2

En cuanto al paquete de firme adoptado en las plataformas será capa de zahorra compactada de 25 cm de espesor.

4.4 Cimentaciones

La cimentación de las torres de los aerogeneradores consistirá en un pedestal metálico que se embebe en una zapata de planta circular, que presenta las siguientes dimensiones:

- Profundidad de excavación: 3,74 m
- Hormigón de limpieza: 0,1 m
- Altura total de la cimentación: 4,05 m
- Altura total de pedestal:0,785 m
- Altura canto exterior: 1,0 m.
- Altura apoyo exterior zapata: 0,416 m
- Diámetro máximo de la zapata: 23 m.
- Diámetro exterior de zapata en canto exterior D: 25m
- Diámetro exterior pedestal Dp: 6,68 m
- Talud de excavación H:1/V:5.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- Hormigón de limpieza HM-20/P/20
- Hormigón de zapata: HA-40/B/20/IIa
- Hormigón del pedestal: HA-50/B/20/IIa
- Barras de acero corrugado B 500 S

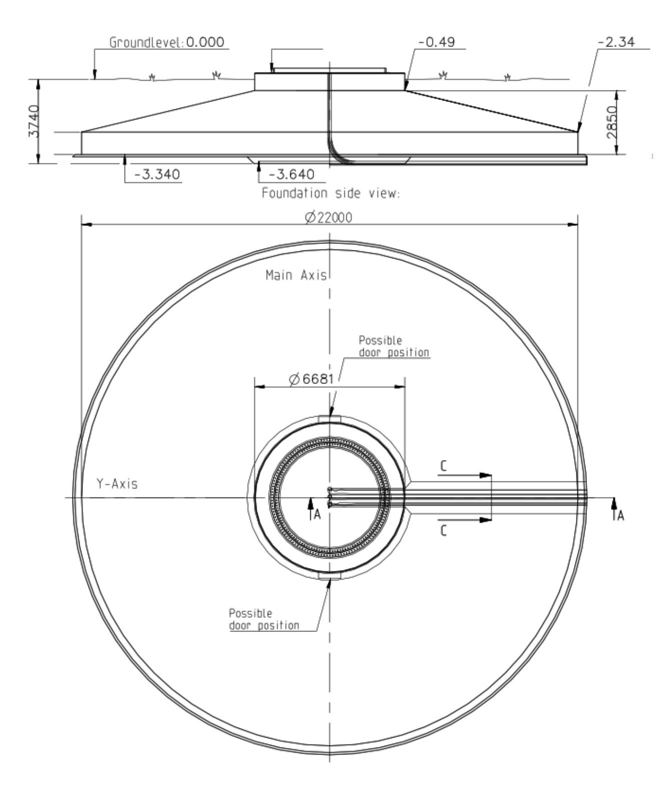


Figura 6. Cimentación propuesta, pendiente de verificar tras estudio geotécnico

Para más detalles sobre la geometría y constitución de las cimentaciones se recomienda revisar el plano "OC08" adjunto al presente proyecto.

Indicar que la cimentación irá revestida con el correspondiente mallado de puesta a tierra, diseñado con conductor de cobre de 50mm^2 de sección (ver El Anejo 1 "Cálculos Justificativos").

4.5 Canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con el centro de seccionamiento.

Esta red de zanjas se trazará siguiendo las alineaciones de los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Finalizada la ejecución de las zanjas se procederá al revegetado de las mismas, de tal forma que queden únicamente visibles en superficie las tapas de las arquetas. A su vez, se dejará señalizado con hitos de hormigón de distinto color que indicarán la ubicación de los empalmes. Dichos hitos serán situados, a lo largo del trazado, de manera regular, en intervalos de 50 m y en cada cambio de dirección.

Los circuitos eléctricos, su longitud y las secciones de conductores alojados para el sistema de media tensión se describen en el apartado 8.4.3 de la presente memoria, y en los planos adjuntos en el presente proyecto.

Las zanjas se dividirán en dos categorías, una directamente enterrada, empleada en aquellos casos en los que no haya cruzamientos con viales, cauces de agua u otro tipo de infraestructuras sensibles, y otra bajo tubo hormigonada para resolver tales cruzamientos. En caso de que sea necesario, se realizará una ocupación temporal de 1,5 metros a cada lado del eje de las zanjas para las labores de construcción de las canalizaciones enterradas. Ambas tipologías se describen a continuación:







4.5.1 Zanjas y canalizaciones directamente enterradas

En función del número de circuitos de media tensión alojados, las dimensiones y espesor de las capas alojadas será el siguiente:

Denominación		**BT**	**Z-1**	**Z-2**
Número de circuitos de alojados	MT	0	1	2
	BT	1	0	0
	F.O.	1	1	1
	Cond. Tierra	1	1	1
Anchura total		60 cm	60 cm	60 cm.
Profundidad total		125 cm	140 cm	140 cm
Altura de tierra procedente del propio terreno		60 cm	60 cm	60 cm
Altura de arena cribada de río suelta		55 cm	70 cm	70 cm
Altura de arena fina suelta de río para cama		10 cm	10 cm	10 cm
Número de tubos PEAD 125 mm		1	2	2
Cinta de polietileno de señalización		1	2	2
Loseta de protección		1	1	2

Las zanjas directamente enterradas tendrán una profundidad total de 140 cm siempre que alojen cables de media tensión y de 125 cm si no los incluyen.

Todas comenzarán con una capa de arena fina de 10 cm en cuyo interior se situará el conductor de tierra desnudo del sistema colector. Sobre esta capa se situarán las duplas o ternas de conductores, para posteriormente ser cubiertos por una capa de arena cribada de río de 30 cm en zanjas de media tensión, y de 20 cm para baja tensión.

Sobre dicha capa se situarán dos tubos de PEAD de 125 mm de diámetro (para comunicación y servicios auxiliares), separados entre sí 30 cm y cubiertos por una segunda capa de arena cribada de 40 cm para zanjas con circuitos de media tensión. Para zanjas que no dispongan de circuitos de MT se dispondrá un único tubo y la capa de arena sobre el mismo será únicamente de 30 cm. Sobre esta última capa se colocarán las losetas de protección que correspondan. Éstas serán cubiertas con una primera capa de 25 cm de tierra procedente de la propia excavación, sobre la que se situarán las cintas señalizadoras. Posteriormente se añadirá una capa final de 35 cm hasta enrazar la canalización.

4.5.2 Zanjas y canalizaciones bajo tubo enterrada para media tensión

Se emplearán en todos los cruzamientos con cauces de agua o viales. En función del número de circuitos de media tensión alojados, las dimensiones y el número de tubos alojados en la zanja son los siguientes:

Denominación		BT-PV	PV-1	PV-2
Número de circuitos de media tensión alojados	MT	0	1	2
	BT	1	0	0
	F.O.	1	1	1
	Cond. Tierra	1	1	1

Anchura total	60 cm	60 cm	90 cm.
Profundidad total	125 cm	125 cm	125 cm
Altura total de prisma de hormigón	65 cm	65 cm	65 cm
Altura de tierra procedente del propio terreno	60 cm	60 cm	60 cm
Número de tubos PEAD 200 mm	2	2	3
Número de tubos PEAD 125 mm	2	2	2
Número de tubos PEAD 32 mm.	1	1	1
Cinta de polietileno de señalización	2	2	3

El proceso de elaboración de la canalización será el siguiente:

En el fondo de la zanja, centrado, se situará un tubo de PEAD de 32 mm por el que transcurrirá el conductor de PAT del sistema colector del parque eólico. Tras la colocación de dicho tubo, se verterá una capa de hormigón de 15 cm de espesor con respecto al fondo de la zanja. Sobre esta primera capa de hormigón se situarán tubos de PEAD de 200 mm de diámetro interior para el alojamiento de los circuitos de media tensión. Estos tubos se situarán con una separación horizontal mínima de 10 cm entre sí. Cada capa de tubos de hormigón de PEAD se embeberá en un prisma de hormigón de 25 cm de espesor, garantizando un mínimo de 5 cm de separación con la capa superior de tubos y las paredes externas de la zanja. Siempre se alojará un tubo adicional de reserva y sólo se incluirá un circuito eléctrico por tubo.

Una vez embebidos todos los tubos necesarios para el alojamiento de los tubos de media tensión se situarán dos tubos de PEAD de 125 mm, separados entre sí 30 cm. Estos tubos se emplearán para el transporte de los cables de comunicación y de servicios auxiliares. Sobre ellos se verterá una última capa de 25 cm de hormigón, quedando el conjunto de los tubos embebidos en un prisma de hormigón.

Sobre el prisma se verterá terreno procedente de la propia excavación hasta rellenar los 25 cm. Sobre esta tierra se situarán las bandas de señalización correspondientes según el plano que acompaña al presente correcto. Finalmente, se terminará el llenado de la zanja con más tierra procedente de la propia excavación de la obra.

4.6 Restauración ambiental

Una vez ejecutada la obra se procederá a la restauración de las plataformas de montaje, manteniendo la zona de cimentación, la zona de apoyo de la grúa principal y un tramo de torre de los aerogeneradores.

El modo de proceder en la restauración de las plataformas, según las distintas posibilidades de construcción que hay, se pueden dar las siguientes casuísticas:

1. Plataforma:

- En la zona de la plataforma en terraplén tras la instalación de los aerogeneradores, el objetivo es que al colocar la tierra vegetal (20cm) el talud sea estable y agarre.
- La zona de la plataforma en desmonte se realizará el correspondiente relleno con lo extraído en obra de talud en relleno disminuyendo así el talud 1H/1V y posterior extendido de tierra vegetal (20cm).
- Indicar que la zona de posicionamiento de grúa principal se mantendrá con las mismas características de obra, no descompactándose, sin retirar la zahorra original y sin aporte de tierra vegetal.

2. Viales

- Para los taludes de desmonte se realizará hidrosiembra
- Para los taludes en terraplén se realizará aporte de tierra vegetal (20cm), rastrillado y posterior hidrosiembra.

5 Alineaciones

5.1 Alineaciones en planta

Vial de acceso al PE Zaza

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	448370,553	4081427,554	333.3203	0,000	0,000	20,000
Cur	20,000	448353,205	4081437,504	330.8406	-70,000	0,000	20,000
Cur	40,000	448334,424	4081444,181	312.6515	-70,000	0,000	20,000
Cur	60,000	448314,523	4081445,294	294.4624	-70,000	0,000	20,000
Rec	80,000	448294,627	4081443,264	293.5028	0,000	0,000	20,000
Rec	100,000	448274,731	4081441,227	293.5028	0,000	0,000	20,000
Rec	120,000	448254,835	4081439,189	293.5028	0,000	0,000	20,000
Rec	140,000	448234,939	4081437,151	293.5028	0,000	0,000	20,000
Cur	160,000	448215,040	4081435,150	295.5568	70,000	0,000	20,000
Cur	180,000	448195,161	4081436,605	313.7459	70,000	0,000	20,000
Rec	200,000	448175,779	4081441,537	316.0044	0,000	0,000	20,000
Rec	220,000	448156,408	4081446,513	316.0044	0,000	0,000	20,000
Rec	240,000	448137,036	4081451,488	316.0044	0,000	0,000	20,000
Cur	260,000	448117,983	4081457,458	327.0073	70,000	0,000	20,000
Rec	280,000	448100,972	4081467,901	339.0090	0,000	0,000	20,000
Rec	300,000	448084,611	4081479,403	339.0090	0,000	0,000	20,000
Rec	320,000	448068,249	4081490,906	339.0090	0,000	0,000	20,000
Rec	340,000	448051,888	4081502,408	339.0090	0,000	0,000	20,000
Rec	360,000	448035,527	4081513,911	339.0090	0,000	0,000	20,000
Rec	380,000	448019,165	4081525,413	339.0090	0,000	0,000	20,000
Cur	400,000	448001,452	4081534,553	321.2355	-70,000	0,000	20,000
Cur	420,000	447981,881	4081538,331	303.0464	-70,000	0,000	20,000
Cur	440,000	447962,039	4081536,440	284.8573	-70,000	0,000	20,000
Rec	460,000	447943,250	4081529,652	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	480,000	447924,708	4081522,157	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	500,000	447906,165	4081514,662	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	520,000	447887,623	4081507,167	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	540,000	447869,080	4081499,672	275.5454	0,000	0,000	20,000

Rec	560,000	447850,538	4081492,177	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	580,000	447831,995	4081484,681	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	600,000	447813,453	4081477,186	275.5454	0,000	0,000	20,000
Rec	620,000	447794,910	4081469,691	275.5454	0,000	0,000	20,000
Cur	640,000	447775,862	4081463,673	285.8176	120,000	0,000	20,000
Cur	660,000	447756,079	4081460,896	296.4280	120,000	0,000	20,000
Cur	680,000	447736,109	4081461,440	307.0383	120,000	0,000	20,000
Cur	700,000	447716,507	4081465,289	317.6486	120,000	0,000	20,000
Cur	720,000	447697,814	4081472,337	328.2589	120,000	0,000	20,000
Cur	740,000	447680,550	4081482,388	338.8693	120,000	0,000	20,000
Rec	760,000	447665,192	4081495,163	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	780,000	447650,882	4081509,135	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	800,000	447636,572	4081523,108	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	820,000	447622,262	4081537,080	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	840,000	447607,952	4081551,052	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	860,000	447593,642	4081565,024	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	880,000	447579,332	4081578,997	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	900,000	447565,022	4081592,969	349.2399	0,000	0,000	20,000
Rec	920,000	447550,712	4081606,941	349.2399	0,000	0,000	20,000
Cur	940,000	447536,347	4081620,855	346.1878	-70,000	0,000	20,000
Cur	960,000	447519,704	4081631,823	327.9987	-70,000	0,000	20,000
Rec	980,000	447500,927	4081638,676	320.8923	0,000	0,000	20,000
Rec	1000,000	447481,994	4081645,122	320.8923	0,000	0,000	20,000
Rec	1020,000	447463,061	4081651,569	320.8923	0,000	0,000	20,000
Rec	1040,000	447444,129	4081658,015	320.8923	0,000	0,000	20,000
Cur	1060,000	447425,364	4081664,898	328.2531	70,000	0,000	20,000
Cur	1080,000	447408,765	4081675,932	346.4422	70,000	0,000	20,000
Cur	1100,000	447395,948	4081691,197	364.6314	70,000	0,000	20,000
Rec	1120,000	447387,072	4081709,104	372.3327	0,000	0,000	20,000
Rec	1140,000	447378,651	4081727,245	372.3327	0,000	0,000	20,000
Rec	1160,000	447370,230	4081745,385	372.3327	0,000	0,000	20,000
Rec	1180,00	447361,809	4081763,526	372.3327	0,000	0,000	20,000

	0						
Rec	1200,000	447353,388	4081781,667	372.3327	0,000	0,000	20,000
Rec	1220,000	447344,967	4081799,808	372.3327	0,000	0,000	20,000
Cur	1240,000	447338,468	4081818,659	387.7490	70,000	0,000	20,000
Rec	1260,000	447336,253	4081838,527	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1280,000	447334,374	4081858,439	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1300,000	447332,495	4081878,350	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1320,000	447330,615	4081898,262	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1340,000	447328,736	4081918,173	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1360,000	447326,857	4081938,085	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1380,000	447324,978	4081957,996	394.0091	0,000	0,000	20,000
Rec	1400,000	447323,098	4081977,908	394.0091	0,000	0,000	20,000
Cur	1420,000	447318,827	4081997,379	377.2116	-70,000	0,000	20,000
Cur	1440,000	447309,257	4082014,863	359.0225	-70,000	0,000	20,000
Cur	1460,000	447295,147	4082028,941	340.8334	-70,000	0,000	20,000
Rec	1480,000	447278,204	4082039,553	334.5285	0,000	0,000	20,000
Rec	1500,000	447261,074	4082049,876	334.5285	0,000	0,000	20,000
Rec	1520,000	447243,944	4082060,200	334.5285	0,000	0,000	20,000
Rec	1540,000	447226,815	4082070,523	334.5285	0,000	0,000	20,000
Rec	1560,000	447209,685	4082080,846	334.5285	0,000	0,000	20,000
Cur	1580,000	447193,977	4082093,120	351.2615	70,000	0,000	20,000
Cur	1600,000	447182,352	4082109,310	369.4506	70,000	0,000	20,000
Rec	1620,000	447175,078	4082127,918	378.5549	0,000	0,000	20,000
Rec	1640,000	447168,467	4082146,794	378.5549	0,000	0,000	20,000
Rec	1660,000	447161,857	4082165,670	378.5549	0,000	0,000	20,000
Rec	1680,000	447155,246	4082184,546	378.5549	0,000	0,000	20,000
Cur	1700,000	447147,497	4082202,941	366.5839	-70,000	0,000	20,000

Cur	**1720,000**	**447135,155**	**4082218,592**	**348.3947**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**1740,000**	**447118,901**	**4082230,130**	**330.2056**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1760,000**	**447100,202**	**4082237,146**	**319.9760**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1780,000**	**447081,179**	**4082243,319**	**319.9760**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1800,000**	**447062,155**	**4082249,492**	**319.9760**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1820,000**	**447043,132**	**4082255,665**	**319.9760**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1840,000**	**447024,108**	**4082261,838**	**319.9760**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**1860,000**	**447006,149**	**4082270,484**	**337.6482**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1880,000**	**446989,843**	**4082282,064**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1900,000**	**446973,552**	**4082293,666**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1920,000**	**446957,261**	**4082305,268**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1940,000**	**446940,970**	**4082316,871**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1960,000**	**446924,679**	**4082328,473**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**1980,000**	**446908,389**	**4082340,075**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2000,000**	**446892,098**	**4082351,677**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2020,000**	**446875,807**	**4082363,279**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2040,000**	**446859,516**	**4082374,881**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2060,000**	**446843,225**	**4082386,483**	**339.3979**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**2080,000**	**446828,317**	**4082399,722**	**355.1595**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**2100,000**	**446817,704**	**4082416,594**	**373.3487**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**2120,000**	**446812,276**	**4082435,772**	**391.5378**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**2140,000**	**446812,474**	**4082455,703**	**9.7269**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2160,000**	**446815,647**	**4082475,450**	**10.1478**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2180,000**	**446818,822**	**4082495,197**	**10.1478**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2200,000**	**446821,996**	**4082514,943**	**10.1478**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2220,000**	**446825,171**	**4082534,689**	**10.1478**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2240,00**	**446828,345**	**4082554,436**	**10.1478**	**0,000**	**0,000**	**20,000**

	0						
Cur	2260,000	446831,432	4082574,195	6.9395	-70,000	0,000	20,000
Cur	2280,000	446830,757	4082594,116	388.7503	-70,000	0,000	20,000
Cur	2300,000	446824,496	4082613,039	370.5612	-70,000	0,000	20,000
Cur	2320,000	446813,154	4082629,430	352.3721	-70,000	0,000	20,000
Cur	2340,000	446797,653	4082641,960	334.1829	-70,000	0,000	20,000
Cur	2360,000	446779,249	4082649,613	315.9938	-70,000	0,000	20,000
Cur	2380,000	446759,434	4082651,769	297.8047	-70,000	0,000	20,000
Cur	2400,000	446739,815	4082648,252	279.6155	-70,000	0,000	20,000
Cur	2420,000	446721,982	4082639,349	261.4264	-70,000	0,000	20,000
Cur	2440,000	446707,381	4082625,781	243.2372	-70,000	0,000	20,000
Rec	2460,000	446695,197	4082609,921	241.6326	0,000	0,000	20,000
Rec	2480,000	446683,030	4082594,047	241.6326	0,000	0,000	20,000
Rec	2500,000	446670,863	4082578,173	241.6326	0,000	0,000	20,000
Rec	2520,000	446658,696	4082562,300	241.6326	0,000	0,000	20,000
Rec	2540,000	446646,530	4082546,426	241.6326	0,000	0,000	20,000
Cur	2560,000	446634,312	4082530,593	244.3792	70,000	0,000	20,000
Cur	2580,000	446619,470	4082517,289	262.5684	70,000	0,000	20,000
Cur	2600,000	446601,480	4082508,707	280.7575	70,000	0,000	20,000
Rec	2620,000	446582,069	4082503,903	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2640,000	446562,616	4082499,254	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2660,000	446543,164	4082494,605	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2680,000	446523,712	4082489,957	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2700,000	446504,260	4082485,308	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2720,000	446484,807	4082480,659	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2740,000	446465,355	4082476,011	285.0661	0,000	0,000	20,000
Rec	2760,000	446445,903	4082471,362	285.0661	0,000	0,000	20,000

Rec	**2780,000**	**446426,451**	**4082466,713**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2800,000**	**446406,999**	**4082462,064**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2820,000**	**446387,546**	**4082457,416**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2840,000**	**446368,094**	**4082452,767**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2860,000**	**446348,642**	**4082448,118**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2880,000**	**446329,190**	**4082443,470**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2900,000**	**446309,737**	**4082438,821**	**285.0661**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**2920,000**	**446290,183**	**4082434,694**	**292.9153**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2940,000**	**446270,215**	**4082434,851**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2960,000**	**446250,249**	**4082436,010**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**2980,000**	**446230,282**	**4082437,170**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3000,000**	**446210,316**	**4082438,329**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3020,000**	**446190,349**	**4082439,488**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3040,000**	**446170,383**	**4082440,648**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3060,000**	**446150,417**	**4082441,807**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3080,000**	**446130,450**	**4082442,966**	**303.6923**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3100,000**	**446110,483**	**4082444,112**	**302.4249**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3120,000**	**446090,660**	**4082442,027**	**284.2357**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3140,000**	**446071,796**	**4082435,419**	**277.1834**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3160,000**	**446053,066**	**4082428,404**	**277.1834**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3180,000**	**446034,337**	**4082421,388**	**277.1834**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3200,000**	**446015,608**	**4082414,373**	**277.1834**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3220,000**	**445996,879**	**4082407,357**	**277.1834**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3240,000**	**445978,150**	**4082400,341**	**277.1834**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3260,000**	**445959,093**	**4082394,388**	**288.5354**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3280,000**	**445939,175**	**4082393,647**	**306.7245**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3300,00**	**445919,855**	**4082398,549**	**324.9137**	**70,000**	**0,000**	**20,000**

	0						
Rec	3320,000	445901,996	4082407,537	330.5601	0,000	0,000	20,000
Rec	3340,000	445884,256	4082416,773	330.5601	0,000	0,000	20,000
Rec	3360,000	445866,516	4082426,009	330.5601	0,000	0,000	20,000
Rec	3380,000	445848,777	4082435,246	330.5601	0,000	0,000	20,000
Cur	3400,000	445831,102	4082444,601	334.5194	70,000	0,000	20,000
Cur	3420,000	445815,668	4082457,213	352.7086	70,000	0,000	20,000
Rec	3440,000	445804,384	4082473,648	368.9599	0,000	0,000	20,000
Rec	3460,000	445795,015	4082491,318	368.9599	0,000	0,000	20,000
Cur	3480,000	445785,629	4082508,978	367.4993	-70,000	0,000	20,000
Cur	3500,000	445773,513	4082524,805	349.3102	-70,000	0,000	20,000
Cur	3520,000	445757,427	4082536,575	331.1211	-70,000	0,000	20,000
Cur	3540,000	445738,676	4082543,335	312.9319	-70,000	0,000	20,000
Rec	3560,000	445718,780	4082544,538	295.2844	0,000	0,000	20,000
Rec	3580,000	445698,835	4082543,058	295.2844	0,000	0,000	20,000
Rec	3600,000	445678,890	4082541,578	295.2844	0,000	0,000	20,000
Rec	3620,000	445658,945	4082540,098	295.2844	0,000	0,000	20,000
Cur	3640,000	445639,000	4082540,361	309.5020	70,000	0,000	20,000
Cur	3660,000	445619,913	4082546,101	327.6912	70,000	0,000	20,000
Cur	3680,000	445603,216	4082556,988	345.8803	70,000	0,000	20,000
Cur	3700,000	445590,266	4082572,139	364.0694	70,000	0,000	20,000
Rec	3720,000	445580,851	4082589,778	369.6396	0,000	0,000	20,000
Rec	3740,000	445571,670	4082607,546	369.6396	0,000	0,000	20,000
Rec	3760,000	445562,490	4082625,315	369.6396	0,000	0,000	20,000
Rec	3780,000	445553,309	4082643,083	369.6396	0,000	0,000	20,000
Cur	3800,000	445546,541	4082661,832	387.0229	70,000	0,000	20,000
Cur	3820,000	445545,326	4082681,727	5.2120	70,000	0,000	20,000





Rec	**3840,000**	**445547,594**	**4082701,598**	**7.3606**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3860,000**	**445549,901**	**4082721,464**	**7.3606**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3880,000**	**445552,131**	**4082741,338**	**4.3638**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3900,000**	**445550,652**	**4082761,215**	**386.1747**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3920,000**	**445543,684**	**4082779,898**	**370.6526**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3940,000**	**445534,788**	**4082797,810**	**370.6526**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**3960,000**	**445525,891**	**4082815,722**	**370.6526**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**3980,000**	**445517,330**	**4082833,787**	**377.1873**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4000,000**	**445513,068**	**4082853,258**	**395.3765**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4020,000**	**445514,467**	**4082873,141**	**13.5656**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4040,000**	**445521,412**	**4082891,824**	**31.7548**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4060,000**	**445532,564**	**4082908,411**	**39.2056**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4080,000**	**445544,117**	**4082924,737**	**39.2056**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4100,000**	**445555,615**	**4082941,100**	**36.4319**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4120,000**	**445563,913**	**4082959,222**	**18.2428**	**-70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4140,000**	**445566,768**	**4082978,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4160,000**	**445566,794**	**4082998,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4180,000**	**445566,820**	**4083018,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4200,000**	**445566,846**	**4083038,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4220,000**	**445566,872**	**4083058,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4240,000**	**445566,898**	**4083078,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4260,000**	**445566,924**	**4083098,949**	**0.0831**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4280,000**	**445569,467**	**4083118,719**	**17.2074**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Cur	**4300,000**	**445577,470**	**4083136,974**	**35.3965**	**70,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4320,000**	**445588,680**	**4083153,536**	**38.0769**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4340,000**	**445599,941**	**4083170,064**	**38.0769**	**0,000**	**0,000**	**20,000**
Rec	**4360,00**	**445611,203**	**4083186,593**	**38.0769**	**0,000**	**0,000**	**20,000**







	0						
Rec	4380,000	445622,464	4083203,121	38.0769	0,000	0,000	20,000
Rec	4400,000	445633,726	4083219,649	38.0769	0,000	0,000	20,000
Rec	4420,000	445644,988	4083236,177	38.0769	0,000	0,000	20,000
Cur	4440,000	445653,952	4083253,980	20.6170	-70,000	0,000	20,000
Rec	4460,000	445657,788	4083273,563	7.7942	0,000	0,000	20,000
Rec	4480,000	445660,230	4083293,413	7.7942	0,000	0,000	20,000
Rec	4500,000	445662,673	4083313,263	7.7942	0,000	0,000	20,000
Cur	4520,000	445665,603	4083333,034	15.3617	70,000	0,000	20,000
Cur	4540,000	445673,073	4083351,513	33.5509	70,000	0,000	20,000
Cur	4560,000	445685,449	4083367,138	51.7400	70,000	0,000	20,000
Rec	4580,000	445701,597	4083378,862	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4600,000	445718,565	4083389,450	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4620,000	445735,532	4083400,038	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4640,000	445752,500	4083410,626	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4660,000	445769,467	4083421,214	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4680,000	445786,435	4083431,801	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4700,000	445803,402	4083442,389	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	4720,000	445820,370	4083452,977	64.4839	0,000	0,000	20,000
	4740,000	445837,337	4083463,565	64.4839			

Maniobra

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	447712,072	4081466,644	217.9951	0,000	0,000	20,000
	20,000	447706,494	4081447,438	217.9951			

Vial Torre de Medición

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	445576,633	4082597,940	69.6396	0,000	0,000	20,000







	20,000	445595,012	4082604,990	100.0000			

Vial PE Zaza-1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	445844,372	4083467,955	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	20,000	445861,339	4083478,543	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	40,000	445878,307	4083489,131	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	60,000	445895,275	4083499,718	64.4839	0,000	0,000	20,000
Cur	80,000	445912,637	4083509,596	74.1856	70,000	0,000	20,000
Cur	100,000	445931,885	4083514,771	92.3747	70,000	0,000	20,000
Rec	120,000	445951,837	4083514,537	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	140,000	445971,765	4083512,833	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	160,000	445991,692	4083511,128	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	180,000	446011,619	4083509,424	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	200,000	446031,546	4083507,720	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	220,000	446051,474	4083506,015	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	240,000	446071,401	4083504,311	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	260,000	446091,328	4083502,607	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	280,000	446111,255	4083500,902	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	300,000	446131,183	4083499,198	105.4317	0,000	0,000	20,000
Rec	320,000	446151,110	4083497,494	105.4317	0,000	0,000	20,000
Cur	340,000	446171,040	4083498,016	89.3600	-70,000	0,000	20,000
Cur	360,000	446190,022	4083504,096	71.1708	-70,000	0,000	20,000
Cur	380,000	446206,520	4083515,280	52.9817	-70,000	0,000	20,000
Rec	400,000	446219,314	4083530,583	38.8033	0,000	0,000	20,000
Rec	420,000	446230,763	4083546,982	38.8033	0,000	0,000	20,000
Cur	440,000	446242,402	4083563,240	44.0201	70,000	0,000	20,000
Cur	460,000	446257,168	4083576,628	62.2093	70,000	0,000	20,000
Cur	480,000	446275,109	4083585,312	80.3984	70,000	0,000	20,000
Cur	500,000	446294,771	4083588,586	98.5875	70,000	0,000	20,000
Rec	520,000	446314,627	4083586,534	110.3765	0,000	0,000	20,000
Rec	540,000	446334,362	4083583,288	110.3765	0,000	0,000	20,000
Rec	560,000	446354,097	4083580,043	110.3765	0,000	0,000	20,000
Rec	580,000	446373,832	4083576,798	110.3765	0,000	0,000	20,000
Rec	600,000	446393,567	4083573,552	110.3765	0,000	0,000	20,000
Rec	620,000	446413,301	4083570,307	110.3765	0,000	0,000	20,000
Cur	640,000	446433,109	4083567,673	101.9277	-70,000	0,000	20,000
Cur	660,000	446452,915	4083569,912	83.7385	-70,000	0,000	20,000



Cur	680,000	446471,287	4083577,643	65.5494	-70,000	0,000	20,000
Cur	700,000	446486,735	4083590,238	47.3603	-70,000	0,000	20,000
Rec	720,000	446498,293	4083606,511	35.3540	0,000	0,000	20,000
Rec	740,000	446508,838	4083623,506	35.3540	0,000	0,000	20,000
Rec	760,000	446519,383	4083640,500	35.3540	0,000	0,000	20,000
Rec	780,000	446529,927	4083657,495	35.3540	0,000	0,000	20,000
Rec	800,000	446540,472	4083674,489	35.3540	0,000	0,000	20,000
Rec	820,000	446551,017	4083691,484	35.3540	0,000	0,000	20,000
Cur	840,000	446561,771	4083708,340	40.7493	70,000	0,000	20,000
Cur	860,000	446575,830	4083722,468	58.9384	70,000	0,000	20,000
Cur	880,000	446593,302	4083732,061	77.1276	70,000	0,000	20,000
Rec	900,000	446612,760	4083736,429	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	920,000	446632,607	4083738,895	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	940,000	446652,454	4083741,362	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	960,000	446672,302	4083743,829	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	980,000	446692,149	4083746,295	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	1000,000	446711,996	4083748,762	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	1020,000	446731,844	4083751,228	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	1040,000	446751,691	4083753,695	92.1286	0,000	0,000	20,000
Rec	1060,000	446771,130	4083758,144	78.0858	0,000	0,000	20,000
Rec	1080,000	446789,957	4083764,893	78.0858	0,000	0,000	20,000
Rec	1100,000	446808,784	4083771,643	78.0858	0,000	0,000	20,000
Rec	1120,000	446827,610	4083778,392	78.0858	0,000	0,000	20,000
Rec	1140,000	446846,437	4083785,141	78.0858	0,000	0,000	20,000
Cur	1160,000	446865,367	4083791,569	84.3408	70,000	0,000	20,000
Cur	1180,000	446885,193	4083793,621	102.5299	70,000	0,000	20,000
Rec	1200,000	446904,974	4083790,793	111.0197	0,000	0,000	20,000
Rec	1220,000	446924,676	4083787,349	111.0197	0,000	0,000	20,000
Rec	1240,000	446944,377	4083783,904	111.0197	0,000	0,000	20,000
Rec	1260,000	446964,078	4083780,459	111.0197	0,000	0,000	20,000
Rec	1280,000	446983,779	4083777,015	111.0197	0,000	0,000	20,000
Rec	1300,000	447003,480	4083773,570	111.0197	0,000	0,000	20,000
Cur	1320,000	447023,384	4083772,457	94.5427	-70,000	0,000	20,000
Rec	1340,000	447043,009	4083776,212	85.9183	0,000	0,000	20,000
Rec	1360,000	447062,522	4083780,600	85.9183	0,000	0,000	20,000
Rec	1380,000	447082,035	4083784,988	85.9183	0,000	0,000	20,000
Rec	1400,000	447101,547	4083789,376	85.9183	0,000	0,000	20,000
Rec	1420,000	447121,060	4083793,764	85.9183	0,000	0,000	20,000





Rec	1440,000	447140,573	4083798,152	85.9183	0,000	0,000	20,000
Rec	1460,000	447160,086	4083802,540	85.9183	0,000	0,000	20,000
Cur	1480,000	447179,296	4083807,979	74.6598	-70,000	0,000	20,000
Rec	1500,000	447197,211	4083816,862	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1520,000	447215,050	4083825,905	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1540,000	447232,889	4083834,947	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1560,000	447250,728	4083843,990	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1580,000	447268,567	4083853,032	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1600,000	447286,406	4083862,075	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1620,000	447304,245	4083871,118	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1640,000	447322,084	4083880,160	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1660,000	447339,923	4083889,203	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1680,000	447357,762	4083898,246	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1700,000	447375,601	4083907,288	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1720,000	447393,440	4083916,331	70.1327	0,000	0,000	20,000
Rec	1740,000	447411,279	4083925,374	70.1327	0,000	0,000	20,000
Cur	1760,000	447429,149	4083934,353	72.9938	70,000	0,000	20,000
Cur	1780,000	447448,298	4083939,887	91.1829	70,000	0,000	20,000
Cur	1800,000	447468,230	4083939,800	109.3721	70,000	0,000	20,000
Cur	1820,000	447487,329	4083934,099	127.5612	70,000	0,000	20,000
Cur	1840,000	447504,047	4083923,246	145.7503	70,000	0,000	20,000
Rec	1860,000	447517,615	4083908,579	154.6591	0,000	0,000	20,000
Rec	1880,000	447530,685	4083893,441	154.6591	0,000	0,000	20,000
Cur	1900,000	447543,971	4083878,501	148.8352	-70,000	0,000	20,000
Rec	1920,000	447560,138	4083866,840	131.8156	0,000	0,000	20,000
Rec	1940,000	447577,692	4083857,256	131.8156	0,000	0,000	20,000
Rec	1960,000	447595,246	4083847,672	131.8156	0,000	0,000	20,000
Rec	1980,000	447612,800	4083838,087	131.8156	0,000	0,000	20,000
Rec	2000,000	447630,354	4083828,503	131.8156	0,000	0,000	20,000
Rec	2020,000	447647,908	4083818,919	131.8156	0,000	0,000	20,000
Rec	2040,000	447665,462	4083809,335	131.8156	0,000	0,000	20,000
Cur	2060,000	447683,899	4083801,746	115.9055	-70,000	0,000	20,000
Rec	2080,000	447703,503	4083797,795	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2100,000	447723,130	4083793,955	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2120,000	447742,758	4083790,114	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2140,000	447762,386	4083786,273	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2160,000	447782,014	4083782,432	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2180,000	447801,641	4083778,591	112.3024	0,000	0,000	20,000







Rec	2200,000	447821,269	4083774,750	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2220,000	447840,897	4083770,909	112.3024	0,000	0,000	20,000
Rec	2240,000	447860,524	4083767,068	112.3024	0,000	0,000	20,000
Cur	2260,000	447880,153	4083763,234	111.4507	-70,000	0,000	20,000
Cur	2280,000	447900,072	4083762,496	93.2615	-70,000	0,000	20,000
Rec	2300,000	447919,419	4083767,326	78.1471	0,000	0,000	20,000
Rec	2320,000	447938,252	4083774,057	78.1471	0,000	0,000	20,000
Rec	2340,000	447957,086	4083780,788	78.1471	0,000	0,000	20,000
Rec	2360,000	447975,919	4083787,520	78.1471	0,000	0,000	20,000
	2380,000	447994,752	4083794,251	78.1471			

Vial PE Zaza-2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	2400,000	448013,582	4083800,973	78.1471	0,000	0,000	20,000
Cur	2420,000	448032,846	4083806,159	91.7855	70,000	0,000	20,000
Rec	2440,000	448052,720	4083808,396	92.8990	0,000	0,000	20,000
Rec	2460,000	448072,596	4083810,622	92.8990	0,000	0,000	20,000
Rec	2480,000	448092,471	4083812,848	92.8990	0,000	0,000	20,000
Rec	2500,000	448112,347	4083815,075	92.8990	0,000	0,000	20,000
Rec	2520,000	448132,223	4083817,301	92.8990	0,000	0,000	20,000
Rec	2540,000	448152,099	4083819,527	92.8990	0,000	0,000	20,000
Rec	2560,000	448171,974	4083821,753	92.8990	0,000	0,000	20,000
Cur	2580,000	448191,553	4083825,540	78.2404	-60,000	0,000	20,000
Cur	2600,000	448208,942	4083835,231	57.0198	-60,000	0,000	20,000
Cur	2620,000	448222,203	4083850,079	35.7991	-60,000	0,000	20,000
Cur	2640,000	448229,875	4083868,449	14.5785	-60,000	0,000	20,000
Rec	2660,000	448231,442	4083888,329	0.0000	0,000	0,000	20,000
Cur	2680,000	448234,308	4083908,031	19.7577	60,000	0,000	20,000
Cur	2700,000	448243,449	4083925,717	40.9784	60,000	0,000	20,000
Cur	2720,000	448257,872	4083939,438	62.1990	60,000	0,000	20,000
Cur	2740,000	448275,991	4083947,684	83.4197	60,000	0,000	20,000
Cur	2760,000	448295,811	4083949,548	104.6404	60,000	0,000	20,000
Cur	2780,000	448315,744	4083947,904	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2800,000	448335,676	4083946,256	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2820,000	448355,608	4083944,609	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2840,000	448375,540	4083942,961	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2860,000	448395,472	4083941,314	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2880,000	448415,404	4083939,666	105.2499	60,000	0,000	20,000



Cur	2900,000	448435,336	4083938,019	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2920,000	448455,268	4083936,372	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2940,000	448475,200	4083934,724	105.2499	60,000	0,000	20,000
Cur	2960,000	448495,119	4083932,953	109.0499	70,000	0,000	20,000
Cur	2980,000	448514,247	4083927,348	127.2391	70,000	0,000	20,000
Rec	3000,000	448531,185	4083916,796	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3020,000	448547,399	4083905,086	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3040,000	448563,613	4083893,377	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3060,000	448579,826	4083881,667	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3080,000	448596,040	4083869,957	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3100,000	448612,254	4083858,248	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3120,000	448628,468	4083846,538	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3140,000	448644,681	4083834,829	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3160,000	448660,895	4083823,119	139.8187	0,000	0,000	20,000
Rec	3180,000	448677,109	4083811,409	139.8187	0,000	0,000	20,000
	3200,000	448693,323	4083799,700	139.8187			

Vial AERO-1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	446076,382	4083503,885	305.4317	60,000	0,000	20,000
Cur	20,000	446057,103	4083508,848	326.6524	60,000	0,000	20,000
Cur	40,000	446040,509	4083519,847	347.8730	60,000	0,000	20,000
Cur	60,000	446028,428	4083535,669	369.0937	60,000	0,000	20,000
Cur	80,000	446022,188	4083554,573	390.3144	60,000	0,000	20,000
Cur	100,000	446022,477	4083574,479	11.5350	60,000	0,000	20,000
Cur	120,000	446029,263	4083593,194	32.7557	60,000	0,000	20,000
Rec	140,000	446040,822	4083609,498	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	160,000	446052,775	4083625,533	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	180,000	446064,728	4083641,568	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	200,000	446076,680	4083657,604	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	220,000	446088,633	4083673,639	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	240,000	446100,586	4083689,675	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	260,000	446112,539	4083705,710	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	280,000	446124,491	4083721,745	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	300,000	446136,444	4083737,781	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	320,000	446148,397	4083753,816	40.7785	0,000	0,000	20,000
Rec	340,000	446160,349	4083769,851	40.7785	0,000	0,000	20,000



Cur	360,000	446172,560	4083785,681	46.9607	70,000	0,000	20,000
Cur	380,000	446187,929	4083798,373	65.1499	70,000	0,000	20,000
Cur	400,000	446206,252	4083806,219	83.3390	70,000	0,000	20,000
Cur	420,000	446226,043	4083808,582	101.5282	70,000	0,000	20,000
Cur	440,000	446245,699	4083805,272	119.7173	70,000	0,000	20,000
Rec	460,000	446263,945	4083797,138	129.1299	0,000	0,000	20,000
Rec	480,000	446281,887	4083788,302	129.1299	0,000	0,000	20,000
Rec	500,000	446299,830	4083779,467	129.1299	0,000	0,000	20,000
Rec	520,000	446317,772	4083770,632	129.1299	0,000	0,000	20,000
Rec	540,000	446335,715	4083761,796	129.1299	0,000	0,000	20,000
Rec	560,000	446353,658	4083752,961	129.1299	0,000	0,000	20,000
Rec	580,000	446371,600	4083744,125	129.1299	0,000	0,000	20,000
	600,000	446389,543	4083735,290	129.1299			

Maniobra AERO-1

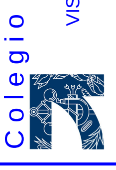
Tipo	**P.K.**	**Coord. X**	**Coord. Y**	**Azimut**	**Radio**	**Parametro**	**Longitud**
Rec	0,000	446105,675	4083875,070	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	20,000	446123,618	4083866,235	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	40,000	446141,561	4083857,400	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	60,000	446159,503	4083848,565	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	80,000	446177,446	4083839,730	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	100,000	446195,389	4083830,895	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	120,000	446213,332	4083822,060	129.1283	0,000	0,000	20,000
Rec	140,000	446231,274	4083813,225	129.1283	0,000	0,000	20,000
	160,000	446249,217	4083804,390	129.1283			

Giro AERO-1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	446168,920	4083781,350	40.8037	-47,460	0,000	20,000
Cur	20,000	446177,200	4083799,393	13.9761	-47,460	0,000	20,000
Cur	40,000	446177,376	4083819,245	387.1484	-47,460	0,000	20,000
Cur	60,000	446169,416	4083837,431	360.3207	-47,460	0,000	20,000
	80,000	446154,713	4083850,771	333.4930			

Ramal AERO-1







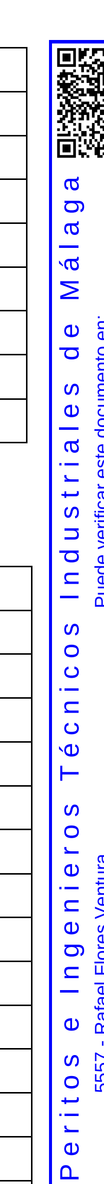
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	445903,192	4083504,659	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	20,000	445920,159	4083515,247	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	40,000	445937,127	4083525,835	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	60,000	445954,094	4083536,423	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	80,000	445971,062	4083547,010	64.4839	0,000	0,000	20,000
Rec	100,000	445988,030	4083557,598	64.4839	0,000	0,000	20,000
Cur	120,000	446004,980	4083568,213	62.5777	-70,000	0,000	20,000
Cur	140,000	446019,824	4083581,515	44.3885	-70,000	0,000	20,000

Vial AERO-4

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	448473,277	4083934,888	105.2499	50,000	0,000	20,000
Cur	20,000	448492,357	4083929,351	130.7147	50,000	0,000	20,000
Cur	40,000	448507,774	4083916,820	156.1795	50,000	0,000	20,000
Cur	60,000	448517,095	4083899,276	181.6443	50,000	0,000	20,000
Cur	80,000	448518,847	4083879,486	207.1091	50,000	0,000	20,000
Cur	100,000	448512,755	4083860,576	232.5739	50,000	0,000	20,000
Cur	120,000	448499,780	4083845,532	258.0386	50,000	0,000	20,000
Cur	140,000	448481,970	4083836,727	283.5034	50,000	0,000	20,000
Rec	160,000	448462,125	4083834,651	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	180,000	448442,150	4083833,668	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	200,000	448422,174	4083832,685	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	220,000	448402,198	4083831,702	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	240,000	448382,222	4083830,719	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	260,000	448362,246	4083829,736	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	280,000	448342,270	4083828,753	296.8696	0,000	0,000	20,000
Rec	300,000	448322,295	4083827,770	296.8696	0,000	0,000	20,000
	320,000	448302,319	4083826,787	296.8696			

Maniobra AERO-5

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	448633,927	4083842,595	339.3579	-40,000	0,000	20,000
Cur	20,000	448615,472	4083849,754	307.7581	-40,000	0,000	20,000
Cur	40,000	448595,834	4083847,261	276.1584	-40,000	0,000	20,000
Cur	60,000	448579,754	4083835,716	244.5587	-40,000	0,000	20,000
Rec	80,000	448567,957	4083819,569	239.8187	0,000	0,000	20,000



Rec	100,000	448556,247	4083803,355	239.8187	0,000	0,000	20,000
	120,000	448544,538	4083787,141	239.8187			



Giro AERO-5

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0,000	448578,081	4083833,587	39.8187	-40,000	0,000	20,000
Cur	20,000	448585,339	4083852,000	7.9878	-40,000	0,000	20,000
Cur	40,000	448582,880	4083871,639	376.1568	-40,000	0,000	20,000
	60,000	448571,308	4083887,696	344.3258			

5.2 Alineaciones en alzado

Vial de acceso al PE Zaza

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1128,000	0,000	0,000	0,000	0.00000000
36,311	1128,000	550,000	27,500	0,687	-0.09999999
106,746	1120,956	550,000	25,655	0,598	-0.00671000
199,736	1120,333	550,000	17,346	0,274	-0.06978637
279,730	1114,750	550,000	19,744	0,354	-0.14158416
380,730	1100,450	550,000	57,061	2,960	0.06590909
468,730	1106,250	550,000	30,863	0,866	-0.04632146
522,700	1103,750	550,000	18,698	0,318	0.02167135
753,420	1108,750	550,000	36,895	1,237	0.15583330
965,185	1141,750	550,000	42,854	1,670	0.00000000
1122,324	1141,750	550,000	20,519	0,383	0.07461513
1202,736	1147,750	550,000	17,176	0,268	0.13707267
1304,872	1161,750	550,000	43,045	1,684	-0.01945489
1407,674	1159,750	550,000	30,332	0,836	0.09084333
1484,730	1166,750	550,000	37,745	1,295	-0.04641120
1548,561	1163,788	550,000	20,439	0,380	0.02791289
1609,730	1165,495	550,000	6,491	0,038	0.00430806
1645,730	1165,650	550,000	28,965	0,763	0.10963654
1724,171	1174,250	550,000	46,814	1,992	-0.06059511
1819,730	1168,460	550,000	48,350	2,125	0.11522288
1949,730	1183,439	550,000	0,387	0,000	0.11663172
2049,730	1195,102	550,000	0,731	0,000	0.11397524





2154,565	1207,050	550,000	17,065	0,265	0.05191972
2212,733	1210,070	550,000	21,538	0,422	0.13023879
2271,698	1217,750	550,000	4,163	0,016	0.11510219
2367,265	1228,750	550,000	19,647	0,351	0.04365879
2699,730	1243,265	550,000	24,697	0,554	-0.04614804
2884,245	1234,750	550,000	44,364	1,789	0.11517411
3014,482	1249,750	550,000	44,339	1,787	-0.04605732
3148,022	1243,600	550,000	20,889	0,397	-0.12201670
3266,639	1229,126	550,000	80,305	5,863	0.17000000
3491,886	1267,418	550,000	32,272	0,947	0.05264874
3632,121	1274,802	550,000	21,272	0,411	0.13000000
3724,108	1286,760	550,000	46,750	1,987	-0.04000001
3827,292	1282,633	550,000	35,750	1,162	-0.16999999
3975,534	1257,431	550,000	78,173	5,555	0.11426543
4119,730	1273,908	550,000	28,070	0,716	0.01219118
4204,074	1274,936	550,000	36,305	1,198	0.14420787
4410,815	1304,750	550,000	15,794	0,227	0.08677402
4528,419	1314,955	550,000	22,887	0,476	0.17000116
4731,098	1349,411	550,000	16,503	0,248	0.10998898
4748,021	1351,272	0,000	0,000	0,000	

Maniobra

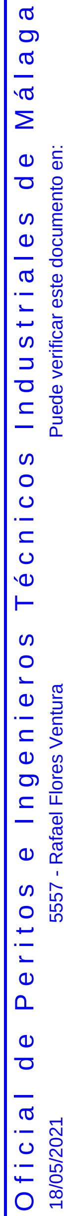
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1107,681	0,000	0,000	0,000	0.00000000
40,000	1107,681	0,000	0,000	0,000	

Vial Torre de Medición

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1284,959	0,000	0,000	0,000	-0.01620740
5,273	1284,874	50,000	4,108	0,169	-0.18052558
29,500	1280,500	50,000	4,513	0,204	0.00000000
35,000	1280,500	0,000	0,000	0,000	

Vial PE Zaza-1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1351,240	0,000	0,000	0,000	0.09657143







70,000	1358,000	550,000	64,825	3,820	-0.13915695
240,000	1334,343	550,000	41,053	1,532	0.01012516
334,486	1335,300	550,000	46,431	1,960	-0.15871586
529,450	1304,356	550,000	43,647	1,732	0.00000000
658,331	1304,356	550,000	46,744	1,986	-0.16997790
881,043	1266,500	550,000	46,744	1,986	0.00000000
1081,835	1266,500	550,000	46,750	1,987	-0.17000000
1317,129	1226,500	550,000	46,668	1,980	-0.00029705
1502,947	1226,445	550,000	46,668	1,980	-0.17000000
1723,998	1188,866	550,000	51,844	2,443	0.01852481
1825,000	1190,737	550,000	47,784	2,076	-0.15523687
1918,000	1176,300	550,000	43,978	1,758	0.00468471
1998,000	1176,675	550,000	33,721	1,034	-0.11793636
2094,711	1165,269	550,000	62,763	3,581	0.11029449
2207,600	1177,720	550,000	50,087	2,281	-0.07184142
2292,218	1171,641	550,000	33,284	1,007	0.04919048
2386,283	1176,268	0,000	0,000	0,000	

Vial PE Zaza-2

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
2386,361	1176,268	0,000	0,000	0,000	0.04727400
2485,315	1180,946	550,000	33,750	1,036	0.17000072
2610,038	1202,149	550,000	22,744	0,470	0.08729699
2755,265	1214,827	550,000	15,757	0,226	0.03000000
2855,265	1217,827	550,000	14,326	0,187	0.08209451
2942,641	1225,000	550,000	20,016	0,364	0.00930862
3050,068	1226,000	550,000	2,560	0,006	0.00000000
3210,068	1226,000	0,000	0,000	0,000	

Vial AERO-1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,001	1336,719	0,000	0,000	0,000	0.07731067
31,113	1339,124	550,000	25,490	0,591	0.17000000
118,617	1354,000	550,000	46,750	1,987	0.00000000
205,220	1354,000	550,000	26,041	0,616	-0.09469518
279,141	1347,000	550,000	46,754	1,987	0.07531874
370,000	1353,843	550,000	39,979	1,453	-0.07005951







439,132	1349,000	550,000	19,266	0,337	0.00000000
614,132	1349,000	0,000	0,000	0,000	

Maniobra AERO-1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1346,421	0,000	0,000	0,000	0.03000000
129,474	1350,305	550,000	17,437	0,276	-0.03340898
166,766	1349,059	0,000	0,000	0,000	

Giro AERO-1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1352,126	0,000	0,000	0,000	-0.00630000
20,000	1352,000	550,000	19,352	0,340	-0.07667124
65,000	1348,550	550,000	12,263	0,137	-0.03207866
83,230	1347,965	0,000	0,000	0,000	

Ramal AERO-1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1353,955	0,000	0,000	0,000	-0.00052997
37,738	1353,935	550,000	14,061	0,180	-0.05166129
124,147	1349,471	550,000	37,337	1,267	0.08411020
162,549	1352,701	0,000	0,000	0,000	

Vial AERO-4

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1224,407	0,000	0,000	0,000	0.05892000
25,000	1225,880	550,000	24,939	0,565	0.14960818
179,537	1249,000	550,000	41,142	1,539	0.00000000
324,537	1249,000	0,000	0,000	0,000	

Maniobra AERO-5



P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1226,000	0,000	0,000	0,000	0.00000000
15,851	1226,000	550,000	8,209	0,061	0.02985089
122,708	1229,190	0,000	0,000	0,000	

Giro AERO-5

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	1227,399	0,000	0,000	0,000	-0.03213930
44,494	1225,969	550,000	8,838	0,071	0.00000000
62,832	1225,969	0,000	0,000	0,000	

6 Movimiento de Tierras

6.1 Movimiento de tierras en fase de obra

6.1.1 Movimiento de tierras por viales

Vial de acceso al PE Zaza

P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Vegetal
0	0,485	0,009	2,406			
10	0,437	0,012	2,399	4,614	0,105	24,025
17,273	0,75	0,006	2,409	4,319	0,067	17,485
20	1,083	0,052	3,437	2,5	0,08	7,972
30	3,872	0	3,538	24,779	0,262	34,876
40	41,614	0	4,199	227,434	0	38,687
50	63,532	0	5,351	525,733	0	47,752
60	61,51	0	5,524	625,212	0	54,375
61,055	63,851	0	5,567	66,128	0	5,85
70	43,087	0	4,349	478,279	0	44,349
80	18,586	0	3,393	308,365	0	38,71
90	7,313	33,255	5,998	129,494	166,273	46,954
100	0	38,583	5,275	36,564	359,186	56,366
110	0	47,596	5,352	0	430,893	53,137
120	0	48,899	5,499	0	482,473	54,254
130	0	43,189	5,232	0	460,44	53,653
140	1,245	20,931	5,635	6,227	320,6	54,334
150	9,166	0,902	3,449	52,059	109,166	45,419
157,741	21,24	0	3,44	117,689	3,493	26,666





160	41,44	0	5,193	70,797	0	9,752
170	47,751	0	5,367	445,956	0	52,801
180	33,459	0	4,978	406,05	0	51,725
182,483	16,343	0	3,197	61,829	0	10,149
190	11,323	0	2,964	103,982	0	23,156
200	4,074	1,471	3,082	76,984	7,353	30,231
210	3,607	2,944	3,351	38,408	22,072	32,163
220	6,428	0,977	3,074	50,179	19,604	32,122
230	5,498	6,008	4,271	59,632	34,925	36,722
240	3,274	15,972	5,739	43,86	109,898	50,048
247,902	11,72	17,88	7,468	59,241	133,749	52,18
250	11,885	17,362	7,501	24,762	36,969	15,702
260	13,559	21,05	7,69	127,221	192,063	75,954
270	8,689	24,245	7,336	111,241	226,479	75,128
273,197	2,671	17,006	5,716	18,159	65,941	20,863
280	9,333	0,275	2,991	40,831	58,78	29,614
290	20,039	0	3,306	146,861	1,373	31,485
300	35,577	0	3,888	278,082	0	35,974
310	37,844	0	3,975	367,107	0	39,318
320	29,673	0	3,832	337,585	0	39,036
330	25,241	0	3,606	274,571	0	37,192
340	8,741	10,022	5,875	169,913	50,111	47,407
350	0	13,196	2,282	43,706	116,092	40,786
360	0	21,222	2,606	0	172,09	24,443
370	0	29,337	2,846	0	252,795	27,259
380	0	31,816	2,89	0	305,766	28,677
380,457	0	31,399	2,876	0	14,445	1,318
390	0	24,105	2,623	0	264,84	26,242
400	6,245	10,938	4,153	31,227	175,218	33,882
410	9,241	7,868	4,336	77,433	94,03	42,447
420	18,469	6,442	5,956	138,551	71,551	51,462
430	30,638	0,19	4,774	245,537	33,163	53,648
440	40,811	0	5,112	357,245	0,951	49,43
450	23,865	0	3,597	323,377	0	43,544
450,239	23,99	0	3,603	5,719	0	0,86
460	20,918	0	3,403	219,175	0	34,192
470	10,504	0,155	3,083	157,11	0,773	32,431







480	1,518	11,991	5,104	60,107	60,729	40,938
490	0,73	23,246	6,086	11,236	176,185	55,95
500	0,037	22,44	5,428	3,833	228,43	57,567
510	0	48,015	5,771	0,185	352,276	55,993
520	0	52,304	5,776	0	501,596	57,736
530	0	23,618	5,241	0	379,61	55,088
540	2,306	7,35	4,102	11,532	154,84	46,714
550	4,005	10,04	5,067	31,556	86,952	45,844
560	0,208	30,568	5,48	21,063	203,041	52,735
570	0	50,652	5,628	1,038	406,102	55,537
580	0,12	32,179	5,489	0,598	414,156	55,58
590	0,699	29,051	5,615	4,095	306,152	55,52
600	0	40,551	5,335	3,497	348,013	54,754
610	0	50,516	5,432	0	455,336	53,837
620	0	63,305	5,651	0	569,106	55,416
620,637	0	63,447	5,67	0	40,371	3,606
630	0	66,606	5,58	0	608,846	52,666
640	0	63,751	5,755	0	651,786	56,672
650	0	58,508	5,789	0	611,292	57,716
660	0	63,018	5,923	0	607,625	58,558
670	0	52,213	5,902	0	576,151	59,124
680	0	42,985	5,875	0	475,989	58,882
690	0	36,627	5,085	0	398,06	54,798
700	0	35,463	5,162	0	360,45	51,235
710	0	43,854	5,739	0	396,588	54,504
720	0	60,369	7,067	0	521,115	64,026
730	0	78,852	8,135	0	696,103	76,01
740	0	92,59	8,901	0	857,209	85,184
750	0	100,454	9,439	0	965,216	91,702
759,548	0	102,725	9,868	0	969,975	92,172
760	0	102,761	9,877	0	46,44	4,462
770	0	92,326	8,956	0	975,434	94,164
780	0	86,284	8,448	0	893,05	87,02
790	0	76,247	7,675	0	812,658	80,618
800	0	66,239	7,176	0	712,428	74,257
810	0	61,38	6,925	0	638,094	70,503
820	0	57,565	6,75	0	594,725	68,371



830	0	55,379	6,658	0	564,721	67,036
840	0	58,804	6,807	0	570,916	67,322
849,228	0	62,69	7,152	0	560,573	64,405
850	0	63,03	7,173	0	48,528	5,529
860	0	69,654	7,552	0	663,419	73,627
870	0	74,847	7,911	0	722,506	77,318
880	0	78,12	8,06	0	764,836	79,855
890	0	75,131	7,891	0	766,251	79,755
900	0	72,281	7,68	0	737,057	77,854
910	0	66,836	7,274	0	695,585	74,77
920	0	52,554	6,438	0	596,953	68,563
930	0	38,523	5,603	0	455,385	60,207
936,644	0	30,682	5,049	0	229,896	35,387
940	0	25,824	4,63	0	94,816	16,241
950	0	20,536	4,042	0	231,798	43,36
960	0	18,06	3,787	0	192,98	39,147
967,814	0	15,12	3,544	0	129,634	28,644
970	0	15,012	3,558	0	32,934	7,763
980	0	15,996	3,79	0	155,04	36,742
990	0	18,281	3,912	0	171,386	38,511
1000	0	23,315	4,369	0	207,984	41,404
1010	0	33,47	5,129	0	283,929	47,491
1020	0	48,471	6,049	0	409,709	55,894
1030	0	66,341	7,178	0	574,065	66,137
1040	0	78,011	7,705	0	721,762	74,416
1050	0	76,375	7,621	0	771,931	76,63
1051,906	0	74,073	7,466	0	143,377	14,378
1060	0	59,389	6,805	0	540,122	57,755
1070	0	44,982	6,015	0	521,856	64,103
1080	0	37,549	5,565	0	412,653	57,901
1090	0	32,571	5,243	0	350,6	54,041
1100	0	29,682	5,078	0	311,264	51,604
1108,468	0	30,365	5,136	0	254,237	43,244
1110	0	31,188	5,208	0	47,15	7,924
1120	0	35,18	5,718	0	331,842	54,631
1130	0	44,749	6,495	0	399,645	61,064
1140	0	55,144	7,071	0	499,465	67,827





1150	0	63,934	7,502	0	595,39	72,862
1160	0	63,601	7,362	0	637,673	74,317
1170	0	60,148	7,083	0	618,742	72,224
1180	0	57,798	6,87	0	589,731	69,766
1190	0	54,842	6,604	0	563,203	67,372
1200	0	57,271	6,739	0	560,565	66,717
1210	0	62,285	7,096	0	597,779	69,177
1220	0	60,958	7,214	0	616,212	71,553
1223,049	0	61,284	7,28	0	186,358	22,097
1230	0	65,765	7,587	0	441,559	51,672
1240	0	67,393	7,787	0	665,79	76,869
1246,883	0	69,876	7,993	0	472,412	54,307
1250	0	69,398	8,009	0	217,058	24,939
1260	0	66,494	7,858	0	679,461	79,334
1270	0	59,272	7,455	0	628,831	76,564
1280	0	51,69	6,895	0	554,809	71,75
1290	0	47,213	6,571	0	494,517	67,333
1300	0	54,442	7,037	0	508,275	68,043
1310	0	58,971	7,434	0	567,061	72,356
1320	0	61,55	7,449	0	602,605	74,414
1330	0	59,379	7,206	0	604,648	73,274
1340	0	52,13	6,641	0	557,545	69,235
1350	0	43,539	6,21	0	478,345	64,256
1360	0	37,951	5,874	0	407,451	60,421
1370	0	37,41	5,851	0	376,805	58,624
1380	0	41,415	6,103	0	394,124	59,766
1390	0	51,076	6,351	0	462,452	62,266
1400	0	64,79	6,435	0	579,328	63,927
1401,53	0	65,818	6,401	0	99,915	9,819
1410	0	69,776	6,373	0	574,24	54,1
1420	0	59,16	6,239	0	644,68	63,064
1430	0	41,426	5,991	0	502,932	61,153
1440	0	22,867	4,656	0	321,465	53,237
1450	0	8,758	3,323	0	158,126	39,897
1460	0	3,181	2,411	0	59,696	28,669
1466,933	0	2,157	2,426	0	18,502	16,768
1470	0,036	2,063	2,478	0,055	6,47	7,521







1480	0,187	2,961	2,709	1,115	25,12	25,932
1490	0,005	5,743	3,057	0,958	43,522	28,827
1500	0	9,604	3,486	0,023	76,736	32,716
1510	0	13,236	3,759	0	114,2	36,224
1520	0	18,982	4,384	0	161,091	40,712
1530	0	14,146	2,504	0	165,641	34,441
1540	0	19,571	2,66	0	168,588	25,824
1550	0	21,248	2,71	0	204,098	26,85
1560	0	17,546	2,59	0	193,97	26,497
1561,601	0	16,801	2,548	0	27,495	4,113
1570	0	10,59	2,212	0	115,026	19,992
1580	8,465	8,235	4,589	42,326	94,124	34,008
1590	7,945	8,035	4,579	82,053	81,354	45,841
1600	0	12,183	2,218	39,727	101,093	33,985
1610	0	20,88	2,587	0	165,316	24,024
1610,011	0	20,892	2,587	0	0,23	0,028
1620	0	23,375	2,622	0	221,091	26,013
1630	0	25,011	2,667	0	241,929	26,44
1640	0	25,971	2,695	0	254,909	26,806
1650	0	30,52	2,873	0	282,456	27,837
1660	0	30,666	2,78	0	305,93	28,264
1670	0	29,983	2,798	0	303,241	27,891
1680	0	25,491	2,663	0	277,367	27,305
1686,837	0	20,97	2,525	0	158,827	17,736
1690	0	18,705	2,413	0	62,747	7,81
1700	0	13,268	2,297	0	159,866	23,552
1710	0	9,821	2,4	0	115,442	23,485
1720	11,699	9,881	5,428	58,494	98,509	39,137
1730	14,068	6,759	5,113	128,832	83,202	52,703
1740	7,73	6,603	4,965	108,989	66,812	50,388
1750	0	16,174	4,157	38,65	113,889	45,608
1751,248	0	18,198	4,296	0	21,448	5,274
1760	0	34,05	5,575	0	228,638	43,196
1770	0	52,843	6,351	0	434,467	59,63
1780	0	72,054	6,683	0	624,488	65,166
1790	0	94,175	6,802	0	831,147	67,425
1800	0	98,779	7,127	0	964,773	69,646



1810	0	83,101	7,122	0	909,403	71,245
1820	0	73,908	6,927	0	785,046	70,244
1830	0	49,583	6,459	0	617,454	66,926
1840	0	31,382	5,218	0	404,822	58,383
1840,568	0	30,434	5,09	0	17,556	2,928
1850	0	22,341	4,298	0	248,888	44,276
1860	0	14,293	3,478	0	183,169	38,879
1861,924	0	12,56	3,41	0	25,833	6,625
1870	0	8,079	3,187	0	83,343	26,635
1880	0	14,009	3,679	0	110,44	34,325
1890	0	13,38	3,57	0	136,943	36,245
1900	0	10,503	3,241	0	119,412	34,055
1910	0	9,412	2,171	0	99,572	27,059
1920	0	13,817	2,279	0	116,147	22,25
1930	0	22,996	2,548	0	184,069	24,133
1940	0	35,963	3,103	0	294,796	28,254
1950	0	47,462	3,523	0	417,123	33,127
1960	0	37,263	3,199	0	423,624	33,609
1970	0	20,529	2,654	0	288,959	29,265
1980	0	11,329	2,223	0	159,289	24,382
1990	0,104	21,918	5,877	0,52	166,233	40,497
2000	0,106	8,436	2,446	1,05	151,77	41,615
2010	0	12,707	2,266	0,53	105,716	23,559
2020	0	17,168	2,4	0	149,376	23,327
2030	0	22,209	2,639	0	196,889	25,196
2040	0	23,286	2,616	0	227,476	26,279
2050	0	24,382	2,505	0	238,337	25,605
2060	0	13,062	2,258	0	187,22	23,816
2062,669	0	11,405	2,237	0	32,652	5,999
2070	10,706	8,109	4,686	39,244	71,528	25,378
2080	22,294	7,281	5,242	165,003	76,949	49,643
2090	47,556	7,515	8,61	349,251	73,98	69,264
2100	81,635	0	6,912	645,954	37,574	77,611
2110	113,023	0	7,842	973,289	0	73,769
2120	140,177	0	8,11	1265,999	0	79,759
2130	133,126	0	8,167	1366,513	0	81,382
2140	112,943	0	8,016	1230,342	0	80,914

2140,463	53,88	0	4,437	38,619	0	2,883
2150	45,451	0	4,253	473,658	0	41,438
2160	41,036	0	4,112	432,435	0	41,825
2170	22,601	0	3,428	318,188	0	37,696
2180	7,184	0,749	3,087	148,924	3,744	32,573
2190	2,368	10,728	5,244	47,756	57,387	41,657
2200	0,648	7,138	2,511	15,079	89,33	38,777
2210	0	9,733	2,146	3,24	84,352	23,288
2220	0	18,548	2,614	0	141,404	23,8
2230	0	26,928	3,068	0	227,382	28,406
2240	0	29,143	3,014	0	280,359	30,41
2250	0	28,959	2,773	0	290,512	28,934
2256,472	0	27,847	2,594	0	183,824	17,365
2260	0	29,038	2,679	0	100,345	9,301
2270	0	25,346	2,202	0	271,922	24,402
2280	52,505	0	5,616	262,526	126,731	39,087
2290	86,324	0	6,345	694,146	0	59,801
2300	101,482	0	6,545	939,032	0	64,45
2310	96,553	0	6,422	990,18	0	64,836
2320	83,854	0	6,217	902,039	0	63,193
2330	66,215	0	5,83	750,344	0	60,232
2340	52,199	0	5,457	592,066	0	56,434
2350	33,347	0	5,024	427,726	0	52,408
2360	17,478	0	4,594	254,124	0	48,093
2370	3,121	0,987	4,117	102,995	4,936	43,554
2380	0	18,277	3,984	15,603	96,32	40,501
2390	0	47,716	6,251	0	329,961	51,172
2400	0	75,866	6,842	0	617,906	65,464
2410	0	98,216	7,065	0	870,406	69,536
2420	0	106,804	7,105	0	1025,096	70,851
2430	0	101,025	7,038	0	1039,145	70,714
2440	0	80,118	6,756	0	905,718	68,97
2441,764	0	74,243	6,69	0	136,146	11,859
2450	0	51,489	6,18	0	517,765	52,996
2460	0	34,895	5,849	0	431,92	60,145
2470	0	21,513	4,424	0	282,038	51,368
2480	0	23,078	4,554	0	222,956	44,893

2490	0	19,84	4,355	0	214,592	44,545
2500	0	22,774	4,512	0	213,069	44,334
2510	0	26,148	4,831	0	244,61	46,715
2520	0	30,558	5,318	0	283,533	50,745
2530	0	42,028	6,052	0	362,934	56,85
2540	0	76,256	6,766	0	591,421	64,092
2550	0	108,167	7,335	0	922,112	70,506
2556,98	0	113,843	7,526	0	774,812	51,865
2560	0	110,492	7,428	0	338,745	22,581
2570	0	98,542	7,081	0	1045,17	72,546
2580	0	77,957	6,676	0	882,496	68,786
2590	0	62,613	6,266	0	702,847	64,708
2600	0	49,927	5,862	0	562,699	60,64
2604,738	0	50,573	5,9	0	238,085	27,864
2610	0	50,618	5,883	0	266,233	31,001
2620	0	50,901	5,802	0	507,597	58,424
2630	0	50,373	5,767	0	506,37	57,844
2640	0	50,153	5,848	0	502,628	58,076
2650	0	54,568	5,803	0	523,607	58,253
2660	0	61,51	6,062	0	580,393	59,321
2670	0	70,062	6,226	0	657,861	61,439
2680	0	76,259	6,256	0	731,607	62,413
2690	0	76,777	6,301	0	765,184	62,789
2700	0	76,227	6,363	0	765,022	63,322
2710	0	77,488	6,393	0	768,576	63,779
2720	0	81,71	6,561	0	795,99	64,766
2730	0	89,452	6,862	0	855,808	67,115
2740	0	94,52	6,973	0	919,86	69,177
2750	0	94,693	6,915	0	946,064	69,441
2760	0	100,272	7,1	0	974,825	70,076
2770	0	99,998	7,136	0	1001,353	71,179
2780	0	91,463	6,94	0	957,305	70,378
2790	0	83,182	6,818	0	873,224	68,787
2800	0	76,822	6,659	0	800,019	67,384
2810	0	77,999	6,769	0	774,102	67,138
2820	0	83,701	6,873	0	808,499	68,206
2830	0	80,139	6,74	0	819,202	68,063



2840	0	81,39	6,736	0	807,647	67,38
2850	0	85,314	6,877	0	833,523	68,063
2860	0	87,491	6,932	0	864,025	69,044
2870	0	90,135	7,044	0	888,13	69,881
2880	0	90,717	7,127	0	904,26	70,853
2890	0	89,682	7,279	0	901,992	72,03
2900	0	75,662	7,362	0	826,721	73,208
2910	0	60,189	6,496	0	679,259	69,291
2911,369	0	58,347	6,415	0	81,138	8,838
2920	0	47,866	5,959	0	458,364	53,4
2930	0	41,087	5,645	0	444,766	58,02
2931,85	0	40,745	5,596	0	75,695	10,398
2940	0	39,633	5,534	0	327,541	45,354
2950	0	30,446	4,968	0	350,395	52,507
2960	0	25,573	4,487	0	280,093	47,272
2970	0	26,836	4,579	0	262,045	45,331
2980	0	31,714	4,958	0	292,75	47,686
2990	0	34,756	5,389	0	332,348	51,736
3000	0	50,864	6,28	0	428,1	58,347
3010	0	72,514	7,075	0	616,889	66,776
3020	0	86,193	7,411	0	793,536	72,431
3030	0	99,153	7,569	0	926,732	74,901
3040	0	104,579	7,851	0	1018,661	77,103
3050	0	102,969	7,74	0	1037,739	77,959
3060	0	91,701	7,359	0	973,351	75,497
3070	0	65,102	6,825	0	784,019	70,921
3080	0	36,942	5,482	0	510,221	61,539
3090	0	20,731	4,204	0	288,366	48,43
3098,606	0	11,968	3,472	0	140,705	33,029
3100	0	10,777	3,333	0	15,853	4,744
3110	0,743	0,424	2,897	3,714	56,002	31,151
3120	5,956	0	3,207	33,494	2,118	30,518
3127,754	4,117	0	2,597	39,054	0	22,502
3130	3,52	0	2,568	8,576	0	5,801
3140	0,824	0,001	2,439	21,722	0,005	25,033
3150	0	1,489	2,217	4,122	7,449	23,278
3160	0	6,25	2,697	0	38,695	24,567





3170	0	13,456	3,458	0	98,53	30,772
3180	0	23,551	4,346	0	185,035	39,02
3190	0	44,273	5,782	0	339,118	50,64
3200	0	76,574	7,546	0	604,232	66,639
3210	0	114,553	8,401	0	955,631	79,738
3220	0	133,134	8,401	0	1238,432	84,014
3230	0	143,439	8,401	0	1382,865	84,014
3240	0	136,863	8,401	0	1401,511	84,014
3247,518	0	128,094	8,401	0	995,975	63,162
3250	0	127,238	8,401	0	316,867	20,852
3260	0	129,725	8,401	0	1284,815	84,014
3270	0	141,213	8,401	0	1354,693	84,014
3280	0	172,645	8,401	0	1569,292	84,014
3290	0	188,355	8,401	0	1804,997	84,014
3300	0	191,719	8,401	0	1900,367	84,014
3306,209	0	179,63	8,401	0	1152,853	52,164
3310	0	167,535	8,401	0	658,052	31,85
3320	0	154,356	8,401	0	1609,458	84,014
3330	0	155,383	8,401	0	1548,694	84,014
3340	0	139,233	8,401	0	1473,08	84,014
3350	0	108,27	8,401	0	1237,515	84,014
3360	0	61,772	7,26	0	850,207	78,308
3370	0	22,652	4,408	0	422,121	58,342
3380	2,66	0,025	2,526	13,302	113,385	34,67
3390	30,176	0	3,497	164,183	0,123	30,116
3395,646	108,134	0	6,605	390,45	0	28,519
3400	123,048	0	6,964	503,283	0	29,539
3410	123,975	0	7,442	1235,115	0	72,032
3420	109,214	0	7,498	1165,947	0	74,704
3430	95,938	0	7,103	1025,762	0	73,005
3437,869	38,942	0	4,009	530,688	0	43,721
3440	34,815	0	3,843	78,589	0	8,367
3450	24,902	0	3,447	298,585	0	36,451
3460	35,58	0	3,793	302,406	0	36,199
3470	51,895	0	4,133	437,371	0	39,63
3478,394	82,189	0	5,493	562,75	0	40,403
3480	81,184	0	5,504	131,189	0	8,831







3490	70,013	0	5,452	755,987	0	54,782
3500	52,479	0	5,34	612,461	0	53,959
3510	38,954	0	4,853	457,164	0	50,964
3520	7,673	4,457	4,894	233,135	22,284	48,733
3530	0	50,326	5,359	38,366	273,915	51,261
3540	0	61,266	5,193	0	557,958	52,759
3550	28,762	33,465	7,55	143,811	473,655	63,717
3559,404	15,722	0,003	3,068	209,162	157,369	49,928
3560	15,107	0,061	3,049	9,187	0,019	1,823
3570	11,113	0,095	2,892	131,099	0,779	29,702
3580	2,107	11,263	4,805	66,099	56,792	38,483
3590	0	27,669	5,056	10,533	194,664	49,302
3600	0	35,87	5,667	0	317,699	53,613
3610	0	46,126	6,156	0	409,983	59,113
3620	0	55,612	6,088	0	508,69	61,218
3624,367	0	54,405	6,117	0	240,222	26,651
3630	0	42,532	5,75	0	273,024	33,423
3640	0	37,958	5,353	0	402,45	55,511
3650	0	42,191	5,563	0	400,744	54,578
3660	0	31,689	5,501	0	369,402	55,321
3670	6,396	0	5,037	31,981	158,446	52,693
3680	20,389	0	5,337	133,926	0	51,871
3690	12,54	0	5,633	164,644	0	54,85
3700	23,58	0	5,858	180,598	0	57,453
3706,125	8,835	0	2,841	99,269	0	26,638
3710	8,286	0	2,819	33,172	0	10,965
3720	5,883	0	2,683	70,847	0	27,507
3730	0,341	2,341	2,634	31,12	11,703	26,585
3740	0	10,974	3,803	1,705	66,572	32,187
3750	0	15,748	4,487	0	133,609	41,452
3760	0	17,769	4,637	0	167,587	45,622
3770	0	14,347	3,706	0	160,581	41,714
3780	0	23,497	5,006	0	189,22	43,558
3780,886	0	26,094	5,439	0	21,969	4,627
3790	0	60,744	6,655	0	395,721	55,115
3800	0	95,496	7,298	0	781,2	69,765
3810	0	59,323	6,62	0	774,096	69,588






3820	0	13,959	4,063	0	366,411	53,416
3822,362	0,521	4,095	3,379	0,616	21,322	8,79
3830	24,534	0	3,34	95,686	15,638	25,662
3840	44,004	0	3,947	342,688	0	36,436
3850	46,948	0	3,997	454,758	0	39,719
3860	31,614	0	3,513	392,808	0	37,547
3870	17,761	0	3,016	246,873	0	32,643
3876,705	13,938	0	3,882	106,269	0	23,127
3880	9,772	0	3,794	39,062	0	12,647
3890	2,331	5,635	5,069	60,517	28,177	44,315
3900	2,302	0,093	3,69	23,167	28,644	43,795
3910	0	12,674	3,454	11,511	63,836	35,721
3917,067	0	32,48	5,294	0	159,551	30,911
3920	0	43,331	6,114	0	111,176	16,729
3930	0	91,471	7,148	0	674,006	66,309
3940	0	148,983	7,75	0	1202,27	74,488
3950	0	146,947	7,593	0	1479,653	76,715
3960	0	93,409	6,801	0	1201,782	71,97
3970	0	59,545	5,924	0	764,769	63,623
3972,815	0	59,716	5,885	0	167,859	16,621
3980	0	64,522	6,361	0	446,322	43,995
3990	0	72,741	6,355	0	686,315	63,582
4000	0	91,936	6,382	0	823,388	63,687
4010	0	79,564	6,328	0	857,5	63,553
4020	0	58,183	6,314	0	688,732	63,21
4030	0	49,111	5,851	0	536,469	60,826
4040	0	28,783	4,638	0	389,474	52,445
4048,193	1,93	3,786	3,138	7,906	133,421	31,852
4050	3,229	1,84	2,918	4,661	5,084	5,471
4060	20,316	0	3,46	117,728	9,202	31,889
4070	55,134	0	4,604	377,252	0	40,322
4080	85,6	0	5,257	703,67	0	49,305
4090	111,837	0	5,895	987,187	0	55,761
4096,95	178,553	0	7,878	1009,105	0	47,864
4100	177,526	0	7,902	543,02	0	24,066
4110	171,038	0	7,841	1742,821	0	78,718
4120	138,243	0	7,2	1546,403	0	75,204







4130	103,863	0	6,471	1210,529	0	68,353
4139,968	44,593	0	4,169	739,907	0	53,031
4140	44,512	0	4,166	1,426	0	0,133
4150	14,042	0	3,149	292,77	0	36,576
4160	0,091	16,527	4,938	70,664	82,634	40,437
4170	0	32,859	5,426	0,454	246,929	51,821
4180	0	26,22	5,262	0	295,395	53,438
4190	0	48,666	5,531	0	374,43	53,963
4200	0	91,039	6,066	0	698,522	57,986
4210	0	98,438	6,736	0	947,385	64,01
4220	0	36,43	5,507	0	674,342	61,21
4230	3,499	2,63	3,419	17,496	195,298	44,629
4240	23,671	0	3,551	135,849	13,148	34,85
4250	61,328	0	4,658	424,99	0	41,043
4260	93,536	0	5,5	774,318	0	50,787
4261,171	177,602	0	8,634	158,751	0	8,275
4270	214,844	0	9,321	1732,455	0	79,263
4280	227,414	0	9,642	2211,289	0	94,819
4290	209,897	0	9,397	2186,552	0	95,194
4300	150,509	0	8,611	1802,028	0	90,038
4302,947	62,74	0	4,787	314,223	0	19,741
4310	37,89	0	4,091	354,874	0	31,307
4320	10,888	2,917	4,817	243,893	14,586	44,542
4330	0	36,247	5,338	54,442	195,819	50,776
4340	0	88,102	6,509	0	621,742	59,233
4350	0	127,8	7,294	0	1079,506	69,014
4360	0	104,333	6,647	0	1160,664	69,708
4370	0	71,526	6,209	0	879,296	64,283
4380	0	42,308	5,692	0	569,17	59,507
4390	1,055	7,469	4,039	5,275	248,887	48,657
4400	16,663	0	3,253	88,592	37,347	36,46
4410	37,175	0	3,986	269,194	0	36,193
4420	51,29	0	4,51	442,33	0	42,481
4420,802	81,276	0	5,848	53,159	0	4,153
4430	60,288	0	5,402	651,051	0	51,739
4440	36,464	0	4,822	483,763	0	51,123
4450	24,186	1,341	5,067	303,25	6,705	49,445

4454,099	5,378	10,536	5,876	60,59	24,342	22,427
4460	0,649	19,663	5,569	17,782	89,102	33,768
4470	0	38,662	5,543	3,245	291,628	55,558
4480	0	63,164	6,053	0	509,132	57,981
4490	0	69,317	6,286	0	662,408	61,695
4500	0	68,419	6,324	0	688,681	63,048
4510	0	64,565	6,363	0	664,918	63,434
4511,679	0	63,934	6,371	0	107,875	10,69
4520	0	56,906	6,306	0	502,755	52,741
4530	0	52,218	6,221	0	545,622	62,635
4540	0	56,283	6,421	0	542,507	63,212
4550	0	70,656	7,26	0	634,695	68,404
4560	0	100,275	8,401	0	854,655	78,306
4570	0	117,288	8,401	0	1087,819	84,014
4574,013	0	122,867	8,401	0	481,873	33,715
4580	0	124,497	8,401	0	740,485	50,299
4590	0	121,676	8,401	0	1230,863	84,014
4600	0	125,049	8,401	0	1233,624	84,014
4610	0	115,679	8,292	0	1203,643	83,466
4620	0	96,868	7,933	0	1062,738	81,126
4630	0	83,622	7,503	0	902,451	77,183
4640	0	78,546	7,348	0	810,838	74,257
4650	0	75,29	7,187	0	769,18	72,679
4660	0	69,463	7,05	0	723,765	71,188
4670	0	63,446	6,906	0	664,543	69,781
4680	0	61,924	6,946	0	626,848	69,261
4690	0	56,628	6,678	0	592,757	68,121
4700	0	46,832	6,284	0	517,298	64,812
4710	0	47	6,256	0	469,16	62,703
4720	0	53,03	6,58	0	500,15	64,18
4730	0	56,692	6,814	0	548,61	66,97
4740	0	57,695	6,88	0	571,934	68,472
TOTALES:	6616,761	21082,056	2906,067	55901,481	192131,226	26047,051



Maniobra

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)

0	7,106	5,53	17,5			
10	0	46,518	8,259	35,528	260,24	128,793
20	0	23,416	4,636	0	349,67	64,472
30	0	28,648	5,02	0	260,319	48,281
40	0	39,547	6,12	0	340,975	55,703
TOTALES:	**7,106**	**143,659**	**41,535**	**35,528**	**1211,204**	**297,249**

Vial Torre de Medición

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
10	0	6,598	2,757			
12,926	0	5,118	2,676	0	17,141	7,948
17,695	0,985	6,966	4,536	2,348	28,815	17,196
20	2,445	3,843	3,916	3,952	12,458	9,741
30	0	1,645	2,033	12,224	27,441	29,743
35	0	0,799	2,146	0	6,109	10,447
TOTALES:	**3,43**	**24,969**	**18,064**	**18,524**	**91,964**	**75,075**

Vial PE Zaza-1

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	0	54,798	6,519			
10	0	44,895	6,088	0	498,469	63,035
20	0	33,734	5,212	0	393,145	56,498
30	0	20,883	4,482	0	273,083	48,467
40	0	14,202	3,848	0	175,426	41,646
50	0	16,471	3,947	0	153,366	38,975
60	0	23,444	4,592	0	199,575	42,697
69,332	0	29,039	5,07	0	244,887	45,085
70	0	28,963	5,071	0	19,373	3,387
80	0	25,68	4,798	0	273,214	49,343
90	0	10,64	3,607	0	181,597	42,02
100	0	4,423	2,676	0	75,313	31,413
110	6,785	0,162	4,706	33,927	22,923	36,909
114,357	14,174	0	5,744	45,659	0,352	22,765
120	11,403	0	2,908	72,164	0	24,413
130	20,986	0	3,254	161,942	0	30,811
140	16,746	0	3,155	188,656	0	32,042
150	11,846	0	2,899	142,959	0	30,27
160	8,905	0	2,93	103,756	0	29,148
170	10,941	0	2,921	99,23	0	29,256
180	15,731	0	3,098	133,361	0	30,097
190	19,524	0	3,306	176,277	0	32,021
200	25,299	0	3,528	224,115	0	34,169



210	20,057	0	3,509	226,779	0	35,182
220	3,315	2,497	3,195	116,861	12,483	33,517
230	0,111	16,253	4,874	17,131	93,749	40,345
240	0	20,209	4,691	0,555	182,311	47,824
250	0	21,83	4,772	0	210,195	47,314
260	0	17,204	4,443	0	195,167	46,074
270	0,017	10,809	4,061	0,084	140,061	42,517
280	0,146	5,714	3,479	0,815	82,615	37,701
290	2,337	2,198	3,374	12,414	39,56	34,268
300	1,4	1,497	2,681	18,684	18,475	30,275
310	2,791	0,066	2,36	20,956	7,815	25,207
320	8,483	0	2,875	56,369	0,329	26,176
322,328	10,605	0	3,04	22,219	0	6,884
330	35,745	0	5,4	177,802	0	32,374
340	58,875	0	5,888	473,102	0	56,441
350	84,588	0	6,388	717,312	0	61,378
360	113,461	0	6,93	990,243	0	66,586
370	148,113	0	7,49	1307,873	0	72,096
380	190,22	0	8,109	1691,67	0	77,993
390	191,956	0	8,126	1910,883	0	81,175
395,59	197,17	0	8,242	1087,607	0	45,748
400	125,378	0	6,121	711,218	0	31,669
410	127,078	0	6,219	1262,283	0	61,695
420	87,651	0	5,572	1073,647	0	58,952
430	35,125	0	4,026	613,881	0	47,99
434,264	19,052	0,053	3,577	115,505	0,113	16,209
440	45,812	1,158	6,065	186,03	3,473	27,654
450	30,661	6,402	5,592	382,365	37,799	58,287
460	44,292	0,853	5,772	374,761	36,272	56,819
470	72,777	2,731	8,768	585,341	17,916	72,698
480	164,06	0	8,809	1184,182	13,653	87,882
490	235,025	0	9,216	1995,425	0	90,125
500	209,063	0	9,303	2220,442	0	92,598
510	139,227	0	8,369	1741,453	0	88,361
512,963	116,246	0	8,03	378,484	0	24,294
520	32,6	0	3,663	523,717	0	41,141
530	4,925	1,163	2,936	187,628	5,814	32,995
540	0,264	3,741	2,673	25,946	24,521	28,047
550	0,619	3,728	2,713	4,415	37,346	26,934
560	8,897	0,133	3,08	47,577	19,305	28,967
570	8,627	1,565	3,222	87,619	8,488	31,511
580	3,205	9,824	3,023	59,161	56,942	31,225
590	18,348	0,044	3,374	107,766	49,338	31,983
600	21,845	0,756	3,806	200,969	3,996	35,897
610	63,14	0	4,968	424,926	3,778	43,868
620	137,816	0	6,308	1004,776	0	56,383
630	194,175	0	7,458	1659,952	0	68,832
630,71	196,101	0	7,502	138,548	0	5,311



640	204,444	0	8,61	1860,529	0	74,843
650	125,935	0	7,431	1651,895	0	80,206
660	42,637	0	5,588	842,861	0	65,093
670	20,106	6,108	5,419	313,715	30,54	55,032
680	0	13,924	2,426	100,532	100,158	39,22
690	10,752	14,83	5,059	53,761	143,769	37,421
700	25,854	5,821	5,493	183,03	103,256	52,756
710	52,964	2,413	6,059	394,087	41,17	57,76
713,202	65,967	0,915	6,259	190,408	5,328	19,722
720	35,224	0	4,163	343,95	3,111	35,424
730	65,628	0	4,963	504,263	0	45,627
740	111,931	0	6,013	887,798	0	54,877
750	86,47	0	5,599	992,008	0	58,06
760	49,388	0	4,49	679,29	0	50,446
770	29,925	0	3,721	396,562	0	41,055
780	19,252	0	3,311	245,882	0	35,161
790	19,207	0	3,291	192,291	0	33,009
800	25,208	0	3,717	222,074	0	35,038
810	65,727	0	4,98	454,676	0	43,483
820	135,82	0	6,611	1007,737	0	57,955
830	195,684	0	7,657	1657,523	0	71,34
834,068	225,27	0	8,26	856,222	0	32,375
840	466,17	0	12,492	2050,811	0	61,551
850	457,371	0	12,277	4617,705	0	123,848
860	413,11	0	11,98	4352,406	0	121,287
870	351,701	0	11,183	3824,052	0	115,814
880	280,676	0	10,19	3161,883	0	106,862
890	202,492	0	9,045	2415,842	0	96,176
1043,09	53,485	0	5,787	0	0	0
1050	156,929	0	6,637	726,977	0	42,926
1058,53	166,849	0	7,253	1380,912	0	59,242
1060	146,951	0	6,802	230,643	0	10,331
1070	105,477	0	5,716	1262,142	0	62,59
1080	81,099	0	5,15	932,883	0	54,328
1090	64,828	0	4,695	729,636	0	49,226
1100	41,63	0	3,982	532,288	0	43,388
1110	32,417	0	3,666	370,235	0	38,241
1120	28,248	0	3,564	303,326	0	36,151
1130	26,486	0	3,503	273,671	0	35,336
1140	22,389	0	3,358	244,379	0	34,303
1150	34,622	0	3,789	285,057	0	35,733
1153,122	37,172	0	3,856	112,07	0	11,932
1160	54,311	0	5,948	314,609	0	33,716
1170	39,594	0	5,457	469,528	0	57,029
1180	37,244	0,01	4,892	384,191	0,049	51,745
1189,335	43,165	0	5,274	375,307	0,045	47,446
1190	23,815	0	3,615	22,271	0	2,956
1200	36,596	0	3,91	302,052	0	37,624

1210	36,758	0	3,862	366,768	0	38,859
1220	26,85	0	3,531	318,037	0	36,965
1230	16,266	1,28	3,438	215,576	6,4	34,842
1240	3,124	8,082	2,945	96,947	46,809	31,911
1250	0	15,68	2,424	15,618	118,809	26,845
1260	0	15,56	2,385	0	156,201	24,045
1270	0,579	6,425	2,564	2,897	109,925	24,741
1280	10,339	0,077	2,896	54,593	32,508	27,3
1290	25,144	0	3,425	177,416	0,384	31,607
1300	34,001	0	3,821	295,723	0	36,23
1301,883	37,386	0	3,957	67,211	0	7,323
1310	67,782	0	6,302	426,827	0	41,636
1320	62,347	0	6,159	650,647	0	62,306
1329,483	29,811	0	5,558	436,965	0	55,557
1330	9,034	0	2,948	10,041	0	2,199
1480	8,47	0	2,929	0	0	0
1484,978	12,64	0	3,101	52,543	0	15,009
1490	17,062	0	3,144	74,581	0	15,682
1500	31,157	0	3,728	241,096	0	34,363
1510	54,776	0	4,408	429,667	0	40,682
1520	85,331	0	5,223	700,538	0	48,155
1530	130,658	0	6,154	1079,947	0	56,883
1540	188,287	0	7,213	1594,726	0	66,832
1550	261,682	0	8,395	2249,848	0	78,039
1560	332,133	0	9,294	2969,075	0	88,446
1570	354,927	0	9,856	3435,298	0	95,75
1580	311,426	0	9,407	3331,766	0	96,316
1590	232,82	0	8,246	2721,233	0	88,268
1600	155,021	0	7,136	1939,206	0	76,91
1610	110,316	0	5,986	1326,686	0	65,61
1620	57,047	0	4,537	836,817	0	52,618
1630	19,474	0,091	3,698	382,607	0,455	41,175
1640	6,703	2,544	3,166	130,888	13,174	34,319
1650	8,48	1,99	3,335	75,914	22,67	32,507
1660	7,699	2,388	3,317	80,892	21,892	33,264
1670	8,65	2,742	3,33	81,745	25,654	33,238
1680	10,147	1,994	3,416	93,988	23,685	33,728
1690	9,593	2,821	3,254	98,701	24,079	33,35
1700	6,828	3,847	3,353	82,103	33,341	33,038
1710	7,457	4,426	3,231	71,425	41,367	32,922
1720	3,579	7,828	3,181	55,179	61,272	32,063
1730	2,947	7,172	3,028	32,627	74,998	31,047
1740	6,122	4,952	3,208	45,346	60,616	31,178
1750	6,1	6,736	3,265	61,111	58,44	32,365
1756,854	3,815	7,069	3,099	33,979	47,311	21,809
1760	27,805	6,922	5,476	49,739	22,008	13,488
1770	26,615	6,052	5,362	272,099	64,873	54,193
1780	25,996	3,967	5,304	263,054	50,098	53,33



1790	26,678	4,807	5,463	263,368	43,87	53,832
1800	39,364	2,205	5,581	330,207	35,058	55,22
1810	61,072	0	5,896	502,182	11,025	57,383
1820	99,23	0	7,304	801,511	0	66,001
1830	101,015	0	7,298	1001,226	0	73,012
1840	71,461	1,478	7,138	862,383	7,388	72,178
1849,796	45,437	1,92	5,695	572,565	16,641	62,855
1850	14,284	1,962	3,398	6,091	0,396	0,928
1860	7,166	5,112	3,208	107,246	35,371	33,031
1870	3,395	7,841	2,915	52,803	64,765	30,614
1880	1,09	9,196	2,77	22,426	85,182	28,425
1890	1,624	7,001	2,639	13,572	80,985	27,044
1893,596	2,544	5,286	2,69	7,494	22,092	9,581
1900	6,638	3,133	3,324	29,4	26,955	19,258
1910	6,703	3,403	3,378	66,703	32,68	33,51
1918,714	3,492	6,282	3,198	44,418	42,197	28,65
1920	1,273	6,687	2,634	3,064	8,339	3,75
1930	0,928	8,906	2,62	11,003	77,963	26,271
1940	0,421	12,233	2,598	6,743	105,696	26,09
1950	0,739	9,994	2,694	5,798	111,139	26,459
1960	2,904	7,19	2,89	18,212	85,921	27,919
1970	5,481	4,483	3,121	41,923	58,363	30,054
1980	12,93	1,459	3,492	92,053	29,707	33,064
1990	15,907	2,118	3,582	144,186	17,881	35,369
2000	19,171	0,871	3,543	175,393	14,945	35,624
2010	11,752	0,079	2,926	154,615	4,75	32,344
2020	13,199	0	3,022	124,755	0,393	29,742
2030	17,007	0	3,194	151,034	0	31,083
2040	19,951	0	3,332	184,793	0	32,629
2042,506	21,819	0	3,702	52,338	0	8,813
2050	10,838	0	3,724	122,365	0	27,826
2060	0	15,572	5,376	54,19	77,861	45,499
2063,962	0	36,572	8,094	0	103,299	26,683
2070	0	64,531	8,401	0	305,23	49,8
2080	0	95,828	8,401	0	801,793	84,014
2090	0	121,843	8,401	0	1088,353	84,014
2100	0	105,674	7,551	0	1137,583	79,76
2110	0	80,599	6,588	0	931,364	70,691
2120	0	47,906	5,958	0	642,527	62,726
2130	0,123	13,314	4,634	0,613	306,101	52,956
2140	14,914	0	3,019	75,181	66,57	38,263
2150	39,244	0	3,774	270,79	0	33,963
2160	64,829	0	4,438	520,366	0	41,06
2170	83,43	0	4,673	741,293	0	45,556
2180	70,949	0	4,733	771,893	0	47,031
2190	49,076	0	4,247	600,124	0	44,901
2200	31,687	0	3,564	403,815	0	39,056
2210	10,368	0,09	2,742	210,273	0,451	31,532





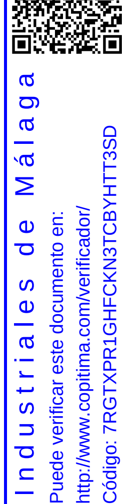
ecointegral

VM energía

2220	4,134	2,402	2,714	72,511	12,463	27,28
2230	0	10,174	2,365	20,672	62,879	25,396
2240	0	7,655	2,333	0	89,143	23,493
2250	0	10,179	2,281	0	89,169	23,07
2259,063	0	9,284	2,275	0	88,197	20,646
2260	0	8,475	2,177	0	8,32	2,086
2270	0,645	5,699	2,803	3,223	70,87	24,903
2280	5,412	3,418	3,19	30,282	45,583	29,965
2290	9,007	2,092	3,239	72,092	27,549	32,146
2296,619	1,455	3,825	2,873	34,623	19,584	20,229
2300	0	7,771	2,394	2,46	19,603	8,904
2310	0	11,134	0	0	94,526	11,97
2320	0,205	8,235	0	1,025	96,849	0
2330	3,046	4,271	0	16,256	62,532	0
2340	12,479	0,363	0	77,626	23,168	0
2350	24,764	0	0	186,212	1,813	0
2360	38,169	0	0	314,664	0	0
2370	34,144	0	0	361,567	0	0
2380	13,088	0	0	236,162	0	0
2386,283	0,203	0,849	0	41,754	2,667	0
TOTALES:	**12440,027**	**1393,829**	**1090,794**	**110356,619**	**12652,381**	**9630,648**

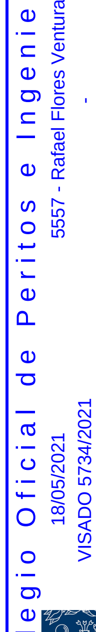
Vial PE Zaza-2

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
2396,283	13,06	0,1	3,099			
2405,004	16,772	0,97	4,018	130,08	4,666	31,033
2406,283	22,949	0,098	3,86	25,401	0,683	5,038
2416,283	22,092	2,888	5,502	225,203	14,928	46,808
2421,224	24,74	0,084	3,974	115,697	7,341	23,41
2426,283	20,471	0	3,437	114,36	0,211	18,747
2436,283	46,307	0	4,3	333,892	0	38,686
2446,283	83,702	0	5,3	650,046	0	47,998
2456,283	52,37	0	4,698	680,357	0	49,989
2466,283	23,668	0,05	3,928	380,187	0,249	43,129
2476,283	20,697	0,459	3,599	221,824	2,546	37,632
2486,283	25,317	0	3,794	230,07	2,297	36,965
2496,283	24,064	0	3,672	246,904	0	37,333
2506,283	25,59	0	3,734	248,27	0	37,031
2516,283	26,58	0	3,755	260,849	0	37,444
2526,283	18,823	0,064	3,342	227,013	0,32	35,483
2536,283	15,833	0,088	3,34	173,281	0,758	33,408
2546,283	25,793	0	3,615	208,132	0,438	34,772
2556,283	39,462	0	4,243	326,275	0	39,288
2566,185	71,931	0	5,338	551,505	0	47,435



2566,283	93,413	0	7,258	8,102	0	0,617
2576,283	91,449	0	7,201	924,307	0	72,298
2586,283	81,284	0	6,68	863,664	0	69,405
2596,283	52,933	0	5,777	671,083	0	62,286
2606,283	56,559	0	5,847	547,458	0	58,122
2616,283	86,166	0	6,979	713,623	0	64,131
2626,283	58,276	0	5,814	722,208	0	63,964
2636,283	44,328	0	5,33	513,022	0	55,717
2646,283	48,179	0	5,567	462,538	0	54,483
2653,74	53,406	0	5,681	378,759	0	41,939
2656,283	42,3	0	4,287	121,69	0	12,675
2661,379	60,151	0	5,046	261,046	0	23,78
2666,283	155,741	0	9,739	529,367	0	36,253
2676,283	214,484	0	10,796	1851,126	0	102,673
2686,283	259,639	0	11,056	2370,615	0	109,256
2696,283	264,235	0	10,812	2619,367	0	109,338
2706,283	219,554	0	10,266	2418,945	0	105,388
2716,283	183,84	0	9,794	2016,974	0	100,299
2726,283	151,962	0	8,863	1679,013	0	93,284
2736,283	114,947	0	8,444	1334,547	0	86,532
2746,283	128,074	0	8,353	1215,105	0	83,985
2756,283	105,993	0	7,762	1170,334	0	80,576
2760,574	112,334	0	7,885	468,421	0	33,569
2766,283	48,418	0	4,397	458,868	0	35,058
2776,283	37,685	0	4,222	430,516	0	43,094
2786,283	30,456	0	4,036	340,706	0	41,291
2796,283	30,105	0	3,905	302,802	0	39,705
2806,283	31,753	0	4,003	309,289	0	39,539
2816,283	28,158	0,236	3,852	299,557	1,18	39,275
2826,283	10,809	1,455	3,345	194,836	8,457	35,984
2836,283	8,709	2,957	3,355	97,591	22,063	33,502
2846,283	12,179	0,059	3,19	104,441	15,081	32,725
2856,283	19,708	0	3,562	159,437	0,295	33,758
2866,283	27,15	0	3,686	234,293	0	36,238
2876,283	35,256	0	4,001	312,031	0	38,433
2886,283	40,241	0	4,077	377,484	0	40,39
2896,283	31,736	0	3,759	359,882	0	39,179
2906,283	20,245	0	3,385	259,906	0	35,718
2916,283	10,757	0	2,913	155,011	0	31,491
2926,283	3,588	2,582	3,67	71,722	12,912	32,915
2936,283	1,552	8,424	4,253	25,697	55,03	39,615
2946,283	1,141	17,502	6,132	13,463	129,63	51,926
2955,822	0	30,854	5,509	5,441	230,634	55,519
2956,283	0	31,43	5,51	0	14,356	2,54
2966,283	0	29,433	5,418	0	304,318	54,639



2976,283	1,533	20,671	6,649	7,665	250,522	60,334
2986,283	1,875	18,69	6,315	17,042	196,807	64,82
2993,834	0	27,913	5,158	7,08	175,949	43,317
2996,283	0	32,605	5,415	0	74,103	12,947
3006,283	0	42,263	6,53	0	374,338	59,724
3016,283	0	35,926	5,782	0	390,943	61,558
3026,283	0	33,323	7,051	0	346,244	64,166
3036,283	0	31,839	6,273	0	325,811	66,622
3046,283	0	35,643	6,029	0	337,406	61,509
3056,283	0	33,033	6,013	0	343,376	60,211
3066,283	0,399	0,024	2,314	1,996	165,283	41,635
3076,283	0,399	0,024	2,314	3,991	0,241	23,135
3086,283	0,399	0,024	2,314	3,992	0,241	23,135
3096,283	0,469	0,012	2,314	4,339	0,178	23,135
3106,283	0,441	0,012	2,314	4,55	0,116	23,135
3116,283	0,513	0,012	2,314	4,775	0,116	23,135
TOTALES:	**3739,522**	**441,747**	**444,204**	**33820,526**	**3810,125**	**3964,223**

Vial AERO-1

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
10	0	29,026	5,265			
20	3,84	9,291	5,504	19,201	191,584	53,846
30	62,63	0	7,296	332,35	46,457	64
40	101,672	0	7,82	821,51	0	75,577
50	104,558	0	7,947	1031,149	0	78,834
60	104,927	0	8,024	1047,425	0	79,854
70	89,742	0	7,772	973,35	0	78,978
80	89,188	0	7,876	894,65	0	78,237
90	103,604	0	8,133	963,956	0	80,042
100	116,141	0	8,213	1098,722	0	81,728
110	129,198	0	7,978	1226,692	0	80,955
120	127,306	0	8,08	1282,517	0	80,291
127,561	114,673	0	7,917	914,801	0	60,475
130	55,103	0	4,441	207,042	0	15,07
140	43,666	0	4,045	493,841	0	42,429
150	32,503	0	3,69	380,842	0	38,675
160	26,601	0	3,441	295,521	0	35,653
170	14,855	0	2,996	207,284	0	32,184
180	0	3,721	3,109	74,277	18,607	30,526
190	0	31,26	5,153	0	174,908	41,31
200	0	60,621	6,782	0	459,406	59,673
210	0	84,221	7,893	0	724,208	73,372
220	0	97,581	8,026	0	909,01	79,594
230	0	101,796	8,221	0	996,888	81,234

240	0	106,437	8,282	0	1041,168	82,513
250	0	113,89	8,401	0	1101,638	83,417
260	0	118,952	8,401	0	1164,213	84,014
270	0	124,784	8,401	0	1218,683	84,014
280	0	130,646	8,401	0	1277,151	84,014
290	0	128,186	8,401	0	1294,157	84,014
300	0	121,098	8,401	0	1246,42	84,014
310	0	110,221	8,401	0	1156,599	84,014
320	0	101,816	8,369	0	1060,187	83,851
330	0	100,222	8,174	0	1010,189	82,713
340	0	97,49	8,102	0	988,561	81,378
350	0	99,209	7,657	0	983,496	78,796
353,202	0	94,7	7,49	0	310,448	24,251
360	0	94,811	7,265	0	644,146	50,152
370	0	75,071	6,793	0	849,407	70,29
380	0	21,944	4,192	0	485,075	54,928
390	16,813	0	6,434	84,063	109,722	53,133
400	91,785	0	7,711	542,987	0	70,728
410	132,329	0	8,407	1120,571	0	80,593
420	183,707	0	8,892	1580,182	0	86,497
430	223,461	0	9,399	2035,838	0	91,457
440	214,889	0	9,483	2191,747	0	94,413
450	150,388	0	8,351	1826,381	0	89,173
450,35	139,97	0	8,197	50,813	0	2,896
460	0	1,689	1,75	675,356	8,149	47,995
TOTALES:	**2473,549**	**2058,683**	**349,377**	**22373,068**	**19470,477**	**3235,795**

MANIOBRA AERO-1

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	0	196,524	12,558			
10	0	168,074	12,26	0	1822,99	124,09
20	0	141,188	10,965	0	1546,309	116,127
30	0	105,005	8,781	0	1230,963	98,734
40	0	59,795	6,622	0	824	77,019
50	0,08	7,856	3,081	0,4	338,255	48,515
60	9,645	0	2,924	48,627	39,279	30,024
70	24,907	0	3,45	172,76	0	31,87
80	41,075	0	4,186	329,908	0	38,178
90	54,693	0	4,639	478,84	0	44,122
100	78,235	0	5,06	664,642	0	48,491
110	95,027	0	5,412	866,312	0	52,357
120	81,853	0	4,504	884,4	0	49,577
130	29,79	0	4,176	558,214	0	43,397
140	0,423	0,061	2,423	151,063	0,305	32,992

150	0,086	0,353	2,184	2,545	2,069	23,031
160	0,034	0,155	2,284	0,6	2,537	22,34
166,766	0,45	0,01	2,364	1,637	0,558	15,724
TOTALES:	**416,298**	**679,021**	**97,873**	**4159,948**	**5807,265**	**896,588**

GIRO AERO-1

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	29,784	0	5,421			
10	23,116	0	4,791	264,499	0	51,059
20	8,819	19,421	8,385	159,672	97,107	65,881
30	0	35,453	5,55	44,093	274,374	69,678
40	4,547	10,239	5,933	22,735	228,463	57,415
50	12,424	3,275	4,9	84,858	67,571	54,164
60	3,405	0,629	2,52	79,149	19,517	37,102
70	0,503	0,467	2,994	19,54	5,48	27,57
80	0,226	1,065	2,728	3,644	7,661	28,608
83,23	0,259	1,605	3,012	0,783	4,311	9,271
TOTALES:	**83,083**	**72,154**	**46,234**	**678,973**	**704,484**	**400,748**

RAMAL AERO-1

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	0,4	0,1	2,262			
10	0,703	3,572	4,065	5,515	18,361	31,636
20	0,11	9,16	3,712	4,065	63,66	38,884
30	0	9,005	2,857	0,549	90,824	32,843
40	0,216	0,793	2,307	1,081	48,991	25,819
50	5,476	0	2,667	28,463	3,966	24,871
60	13,652	0	3,046	95,641	0	28,563
70	23,902	0	3,458	187,772	0	32,519
80	34,801	0	3,834	293,516	0	36,462
90	47,431	0	4,213	411,158	0	40,236
100	61,193	0	4,577	543,121	0	43,95
110	73,409	0	4,885	673,014	0	47,309
117,904	74,095	0	4,883	582,936	0	38,605
120	89,762	0	5,59	171,722	0	10,976
130	86,093	0	5,468	879,274	0	55,288
140	85,695	0	5,456	858,939	0	54,622
143,969	85,905	0	5,476	340,54	0	21,695
150	68,272	0	4,751	464,919	0	30,84
160	60,106	0	4,533	641,89	0	46,421
162,549	56,743	0	4,438	148,924	0	11,433







TOTALES:	**867,964**	**22,63**	**82,478**	**6333,039**	**225,802**	**652,972**

VIAL AERO-4

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	13,265	3,371	7,95			
10	9,54	1,686	6,426	114,024	25,286	71,884
20	5,881	7,635	6,342	77,101	46,604	63,843
30	0	12	3,651	29,403	98,174	49,968
40	0	16,586	4,529	0	142,93	40,901
50	0	34,536	5,602	0	255,609	50,653
60	0	32,345	5,362	0	334,402	54,816
70	0	21,891	4,602	0	271,178	49,818
80	0	15,958	4,089	0	189,243	43,456
90	0	12,817	3,859	0	143,872	39,738
100	0	5,419	3,294	0	91,18	35,764
110	0	3,25	6,188	0	43,345	47,411
120	0	11,831	3,645	0	75,404	49,167
130	0	18,89	4,68	0	153,605	41,628
140	0	28,081	5,641	0	234,853	51,606
150	0	39,269	6,707	0	336,751	61,739
150,498	0	39,819	6,741	0	19,693	3,349
160	0	35,936	6,462	0	359,91	62,73
170	0	28,535	5,549	0	322,356	60,056
180	10,951	0	2,52	54,757	142,676	40,344
190	6,28	0	2,52	86,158	0	25,2
200	2,919	0	2,52	45,996	0	25,2
210	0,957	0,091	2,52	19,381	0,455	25,2
220	0,306	0,182	2,52	6,317	1,365	25,2
230	0,332	0,092	2,52	3,19	1,369	25,2
TOTALES:	**55,111**	**370,22**	**141,639**	**477,253**	**3290,719**	**1283,104**

MANIOBRA AERO-5

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	12,475	0,2	7,818			
10	15,25	0,018	5,929	138,621	1,091	68,736
20	21,012	1,967	7,547	181,306	9,925	67,382
30	40,211	0	8,157	306,115	9,833	78,522
40	65,533	0	9,729	528,723	0	89,433
50	126,824	0	10,519	961,787	0	101,242
60	184,538	0	11,19	1556,809	0	108,547
62,708	197,812	0	11,364	517,701	0	30,539





70	84,772	0	5,229	1030,301	0	60,5
80	81,094	0	5,028	829,33	0	51,284
90	68,416	0	4,672	747,549	0	48,5
100	33,207	0	3,7	508,116	0	41,86
110	2,8	0	2,54	180,037	0	31,197
120	0	25,416	4,714	14,001	127,08	36,27
122,708	0	40,39	5,792	0	89,101	14,226
TOTALES:	**933,944**	**67,991**	**103,928**	**7500,396**	**237,03**	**828,238**

GIRO AERO-5

P.K.	Superficie Desmonte (m²)	Superficie Terraplén (m²)	Superficie desbroce (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)	Vol. Tierra Vegetal (m³)
0	0,22	0,173	2,072			
10	6,647	2,566	8,326	34,338	13,697	51,992
20	29,059	0,874	7,429	178,53	17,201	78,775
30	40,188	0,004	8,141	346,233	4,392	77,848
40	21,566	4,243	6,928	308,772	21,235	75,346
50	0,177	0,87	3,147	108,718	25,566	50,375
60	0,343	0,025	2,48	2,599	4,476	28,135
62,832	0,238	0,055	2,452	0,823	0,113	6,984
TOTALES:	**98,438**	**8,81**	**40,975**	**980,013**	**86,68**	**369,455**

6.1.2 Resumen de movimiento de tierras

A continuación, se incluye un resumen del movimiento de tierras bruto, para mayor desglose consultar las mediciones del documento Presupuesto.

a) Movimiento de tierras del vial de acceso al parque

TIERRA VEGETAL		
	VOLUMEN DE TIERRAS (m³)	SUPERFICIE DESBROCE (m²)
VIAL		
VIAL Acceso PE Zaza	26.064,155	74.420,155

RESUMEN MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
VIAL Acceso PE Zaza	55.901,481	192.131,226	-136.229,745

b) Movimiento de tierras de los viales interiores del parque





TIERRA VEGETAL		
	VOLUMEN DE TIERRAS (m³)	SUPERFICIE DESBROCE (m²)
VIALES		
VIAL Torre de Medición	75,075	214,501
Maniobra	297,249	849,284
VIAL PE Zaza-1	9.630,648	27.481,936
VIAL PE Zaza-2	3.964,228	11.326,367
VIAL AERO-1	3.505,528	10.015,793
MANIOBRA AERO-1	896,948	2.561,678
GIRO AERO-1	400,747	1.144,993
Ramal AERO-1	652,972	1.865,634
VIAL AERO-4	1.283,102	3.666,007
MANIOBRA AERO-5	828,239	2.366,397
GIRO AERO-5	369,455	1.055,587
TOTAL VIALES	**21.904,191**	**62.548,177**

MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
VIALES			
VIAL Torre de Medición	18,524	91,963	-73,439
Maniobra	35,528	1.211,205	-1.175,677
VIAL PE Zaza-1	110.356,624	12.652,380	97.704,244
VIAL PE Zaza-2	33.820,523	3.810,124	30.010,399
VIAL AERO-1	22.373,067	19.733,840	2.639,227
MANIOBRA AERO-1	4.159,948	5.807,265	-1.647,317
GIRO AERO-1	678,974	704,483	-25,509
Ramal AERO-1	6.333,038	225,803	6.107,235
VIAL AERO-4	477,253	3.290,718	-2.813,465
MANIOBRA AERO-5	7.500,395	237,029	7.263,366
GIRO AERO-5	980,013	86,680	893,333
TOTAL VIALES	**186.733,887**	**47.851,490**	**138.882,397**

c) Movimiento de tierras de las plataformas



TIERRA VEGETAL		
	VOLUMEN DE TIERRAS (m^3)	SUPERFICIE DESBROCE (m^2)
PLATAFORMAS		
TORRE MEDICIÓN	325,150	928,000
AERO-1	3.129,350	8.931,000
AERO-2	1.312,500	3.742,000
AERO-3	1.587,600	4.530,000
AERO-4	1.366,400	3.904,000
AERO-5	1.274,350	3.631,000
ACOPIO	6.423,550	18.343,000
TOTAL PLATAFORMAS	**15.418,900**	**44.009,000**

MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
PLATAFORMAS			
TORRE MEDICIÓN	889,791	328,104	561,687
AERO-1	17.648,467	14.048,589	3.599,878
AERO-2	10.348,343	1.029,327	9.319,016
AERO-3	4.151,788	5.077,011	-925,223
AERO-4	10.882,294	2.905,072	7.977,222
AERO-5	4.312,979	2.158,555	2.154,424
ACOPIO	33.317,364	47.122,372	-13.805,008
TOTAL PLATAFORMAS	**81.551,026**	**72.669,030**	**8.881,996**

Tabla 8.- Resultados Movimiento de tierras bruto en fase de obra de las plataformas

RESUMEN MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
VIAL Acceso PE Zaza	55.901,481	192.131,226	-136.229,745
Viales Interiores del PE	186.733,887	47.851,490	138.882,397
Plataformas	81.551,026	72.669,030	8.881,996
TOTAL	324.186,394	312.651,746	11.534,648

Adicionalmente se debe incluir la excavación de las **cimentaciones de los aerogeneradores,** que como se indicó en la definición geométrica tienen una sección circular de 22 m de diámetro y una profundidad de 3,74 m a la que hay que descontar la capa de adecuación de fondo de excavación y suelo de relleno de 2,85 y la capa de zahorra 0,25 ya contabilizada en las plataformas.

A esta sección hay que incluir los taludes de desmonte por lo tanto el volumen resultante de excavación para los 5 aerogeneradores es de **11.370 m^3** y de relleno **7.572,25 m^3**.

Por último, hay que tener en cuenta los volúmenes de excavación de las zanjas del sistema colector que son de 5.022,87 m^3, y de relleno 1.417,03m^3.





Para el reciclado de tierras se ha localizada una zona de vertedero autorizado que se encuentra a 16 km de distancia aproximadamente del parque eólico y que se define con las siguientes características:



6.2 Movimiento de Tierras de restauración

En este apartado se analiza los movimientos de tierra que resulta de la restauración de las plataformas de montaje.

Contemplando la restauración de las plataformas se obtiene un resultado de 2.128 m^3 de volumen de tierras restaurable.

Todas las plataformas de montaje disponen de un paquete de firme constituido por una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor. Esta zahorra que se debe retirar en las zonas donde se realiza el perfilado de los taludes

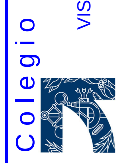
En la siguiente tabla se incluye el volumen de zahorra a retirar de cada una de las plataformas a restaurar:

PLATAFORMA	ZA (m^3)
Plataf_AERO-01	714,08
Plataf_AERO-01	298,44
Plataf_AERO-01	298,44
Plataf_AERO-01	298,44
Plataf_AERO-01	298,44
Totales	**1.907,84**

El volumen total de zahorra a retirar es de 1.907,84 m^3, el cual será extendido como refuerzo de firme de los viales internos del parque eólico para facilitar las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones.







7 Balance de tierras

A continuación, se incluye el resumen de balance de tierras resultante. Medición en m^3.

	EXCAVACIÓN (m^3)	RELLENO (m^3)
Volumen de viales y plataformas	324.186,39	312.651,75
Zanjas sistema colector	5.022,87	1.417,03
Cimentación aerogeneradores	11.370,00	7.572,25
Volumen restauración plataformas		2.128,00
Total desmonte	**340.579,26**	
Relleno necesario		**323.769,03**
VOLUMEN RESULTANTE	**16.810,24**	

8 Medición de los paquetes de firme

En los apartados anteriores se justifica el movimiento de tierras que es necesario realizar para la formación de la explanada tanto de los viales como de las plataformas.

En este apartado se incluye el resumen de mediciones correspondiente al paquete de firme que se ha adoptado en los distintos viales y plataformas.

Como se indica en la descripción de cada uno de los elementos los paquetes de firme que se han presupuestado son:

- En cuanto al paquete de firme de estos viales, este se ejecutará como norma general mediante suelo seleccionado (20 cm) + capa de zahorra compactada de 20 cm de espesor.
- Siguiendo los condicionantes establecidos por el tecnólogo, en aquellos puntos en los que la pendiente supere el 10% el firme se proyecta hormigonado, tal que el paquete de firme se compondrá de suelo seleccionado (10 cm) + capa de hormigón (15 cm).

En la siguiente tabla se incluye un resumen de las mediciones de cada una de las capas para cada uno de los ejes. ZA indica volumen de Zahorra y HP volumen de hormigón.



Elemento	ZA (m^3)	S.Selecc (m^3)	HP (m^3)
VIAL Acceso PE Zaza	2.425,85	3.947,36	1.934,46
VIAL Torre de Medición	23,83	25,174	0
Maniobra para Mizán	69,504	73,424	0
VIAL PE Zaza-1	266,048	1.317,64	1.447,94
VIAL PE Zaza-2	380,756	582,198	251,428
VIAL AERO-1	237,518	380,433	180,943
MANIOBRA AERO-1	177,122	187,095	0
GIRO AERO-1	88,407	93,385	0
Ramal AERO-1	172,644	182,365	0
VIAL AERO-4	0	100,901	140,939
MANIOBRA AERO-5	130,339	137,677	0
GIRO AERO-5	66,734	70,491	0
TORRE MEDICIÓN	0	256,1	0
AERO-1	818,478	794,2	0
AERO-2	388,442	403,836	0
AERO-3	388,442	403,836	0
AERO-4	388,442	403,836	0
AERO-5	388,442	403,836	0
TOTALES	**6.411,00**	**9.763,79**	**3.955,70**

9 Muros de escollera

El parque eólico ZAZA se ubica en una zona con una topografía muy abrupta, con zonas en las que la pendiente del terreno llega a ser superior al 100%. La ejecución de terraplenes en estas zonas con taludes 3H:2V (Pte. 66,67%) resulta inviables ya que la pendiente natural del terreno es superior a la del relleno. En estos casos, una opción es realizar los viales totalmente en desmonte, la cual se ha descartado por el elevado impacto ambiental que supondría.

Para resolver el trazado de los viales en estas zonas con una elevada pendiente natural del terreno se ha optado por usar muros de contención a base de piedras escollera.

Se proyecta la ejecución de tramos de muros de escolleras de poca altura y utilizando piedra procedentes de la propia excavación de los viales y de las plataformas de los aerogeneradores con la intención de que estos muros queden lo más integrados posible en el entorno.

En el diseño y cálculo de estos muros de contención se ha seguido las indicaciones y recomendaciones de la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

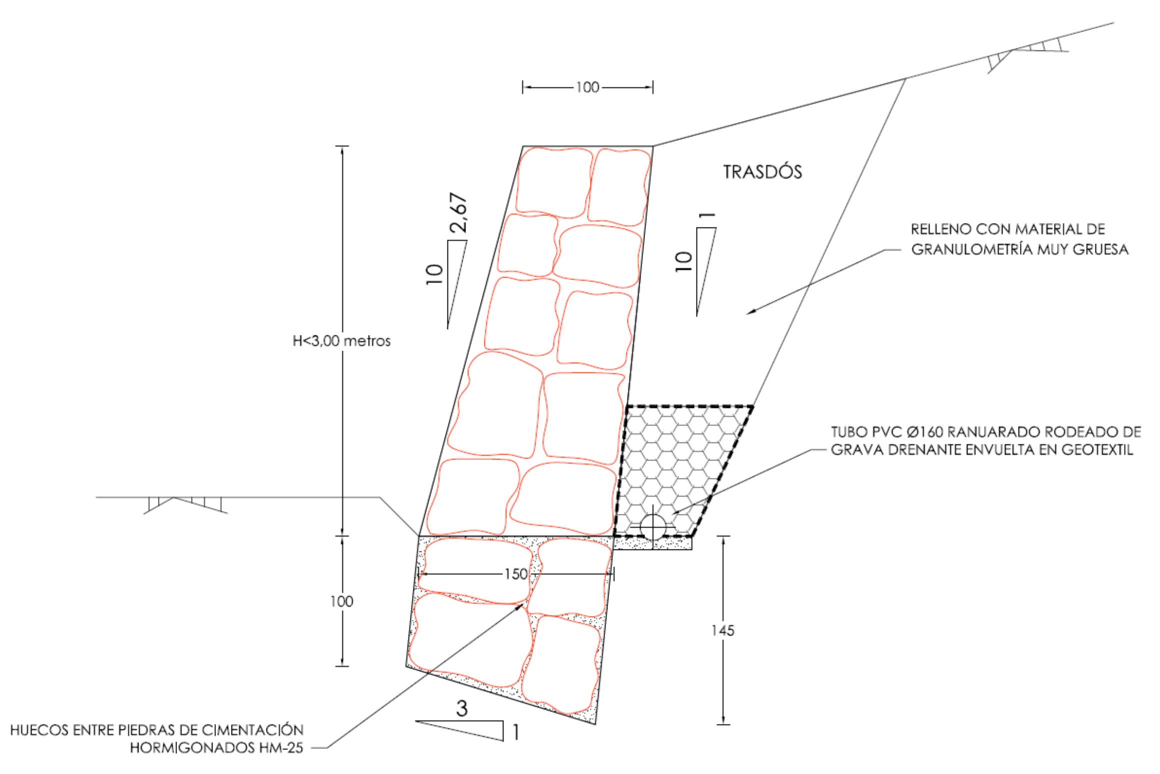


Figura 7.- Definición geométrica de la sección del muro

En la siguiente tabla se recoge la medición de los muros de piedra proyectados tanto en el parque eólico como en el vial de acceso.





MUROS	
	VOLUMEN (m³)
VIALES	
VIAL PE Zaza	12.604,668
VIAL Torre de Medición	0,000
Maniobra	0,000
VIAL PE Zaza-1	4.464,174
VIAL PE Zaza-2	81,873
VIAL AERO-1	1.185,730
MANIOBRA AERO-1	0,000
GIRO AERO-1	0,000
Ramal AERO-1	0,000
VIAL AERO-4	0,000
MANIOBRA AERO-5	0,000
GIRO AERO-5	0,000
VIAL SET-1	0,000
VIAL SET-2	0,000
TOTAL VIALES	**18.336,445**

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557







Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

Anexo III: Potencial eólico


ecointegral


VM
energía

Índice


Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga
18/05/2021
5557 - Rafael Flores Ventura
Puede verificar este documento en:
VISADO 5734/2021
-
http://www.copitima.com/verificador/
00 - 689/754
-
Código: 7RGTXPR1GHFCKN3TCBYHTT3SD







1 Objeto

El objeto del presente anexo es definir la metodología y cálculos realizados para la estimación del potencial eólico del parque eólico de “Zaza” en la configuración propuesta por el presente proyecto.

2 Configuración parque eólico

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía eólica (energía cinética del viento) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán cinco aerogeneradores de potencia unitaria 5 MW.

Número Aerogeneradores	Potencia unitaria (MW)	Potencia parque (MW)
5	5	25

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento.

Las turbinas son instaladas sobre torres tubulares con valor de altura de buje 102,5 m. Están formados por un rotor de 150 m de diámetro, equipado con tres palas, con un ángulo de 120º entre ellas

Tipo de torre	Altura de buje	Número de palas de rotor	Diámetro de rotor
Tubulares de acero	102,5 metros	3	150 metros

En el interior de cada aerogenerador, en el primer tramo de la torre, se instala un transformador que eleva la tensión de generación (690 V) a la de transporte interno de la energía generada del parque (30 kV).

3 Ubicación de los aerogeneradores

En la siguiente tabla se detalla la propuesta de ubicación de los aerogeneradores:

PARQUE EÓLICO ZAZA			**INFORMACION CATASTRAL**			
WTG	**COORD. UTM X**	**COORD. UTM Y**	**TERMINO MUNICIPAL**	**PROVINCIA**	**POLIGONO**	**PARCELA**
AE-01	446262,79	4083783,23	El Valle	Granada	3	1
AE-02	446621,36	4083723,53	El Valle	Granada	3	1
AE-03	447048,44	4083763,02	El Valle	Granada	3	1
AE-04	448308,09	4083841,08	El Valle	Granada	5	605
AE-05	448684,37	4083788,90	El Pinar	Granada	7	56
SET Zaza (No es objeto de este Proyecto)	446100,69	4083613,12	El Valle	Granada	3	1





4 Datos climatológicos empleados

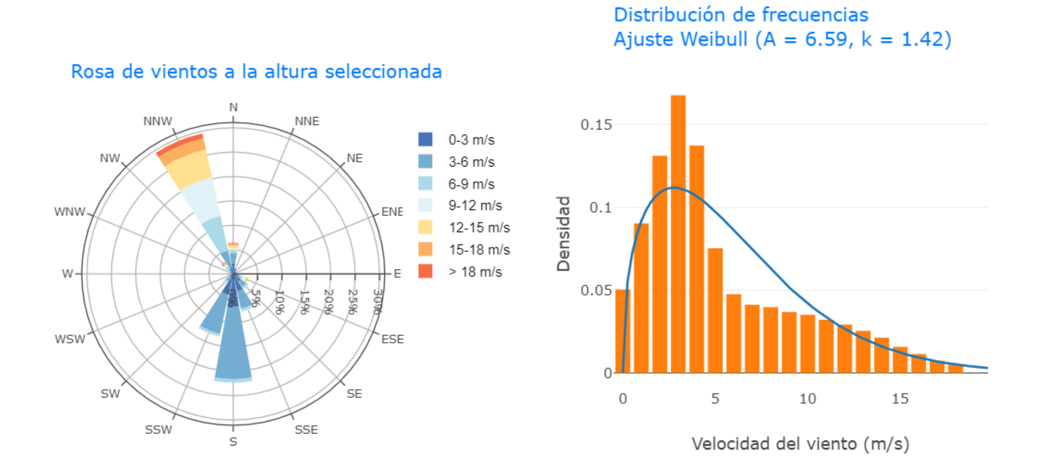
Para realizar la evaluación y poder definir las características del viento en la zona de estudio se ha considerado una serie de un año de datos a 100m de altura ubicada en el emplazamiento, junto con una serie de largo plazo cuyas coordenadas vienen indicadas en la siguiente tabla:

Emplazamiento	Altura Medida (m)	Coordenadas (UTM 30 ETRS89)	
		X [m]	Y [m]
SERIE DATOS PE ZAZA	100	446257,56	4083795,80

En el análisis del recurso eólico, entre otros, se han analizado las siguientes variables y parámetros:

Velocidad media del viento, con un resultado de 8,3m/s a 100m en la posición indicada.

Distribución de frecuencia del viento, ajuste de Weibull, parámetros de Weibull y distribución direccional (Rosa de Vientos), mostrados en las siguientes gráficas.



5 Procedimiento de cálculo

Adicionalmente se ha realizado una estimación de la energía producida mediante la modelización del parque eólico con software de modelización basado en mecánica de fluidos (CFD) junto con el software WAsP, programa de reconocido prestigio internacional creado por DTU Wind Energy utilizado de forma extendida para analizar emplazamientos ubicados en todo el mundo.

Utilizando los datos anteriores de velocidad y dirección del viento, junto con la densidad del aire en el emplazamiento, mapa del terreno y curva de potencia, se ha realizado una estimación de la energía producida en el PE Zaza.

La energía bruta corresponde a la energía generada por el parque eólico considerando los aerogeneradores de forma aislada. Se han aplicado las pérdidas asociadas a la operación del parque eólico, entre las que se encuentra un 3% de pérdidas eléctricas y un 3% de pérdidas por disponibilidad además de otras pérdidas por rendimiento, condiciones ambientales (hielo) etc, así como las correcciones del modelo y las pérdidas por estelas calculadas para cada aerogenerador.

6 Resultados de simulación

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los resultados obtenidos:









Configuración	Potencia total instalada (MW)	Producción Bruta (GWh/año)	Horas equivalentes
5 WTG **5 MW** **102,5 m alt buje**	25	111,28	3.871

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557







Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle (Granada)

Anexo IV: Dimensionamiento de drenajes









Índice

1 Objeto

El presente anexo tiene como objeto el análisis y cuantificación de las características hidrológicas de la zona en estudio y la estimación de los caudales máximos de avenida para el dimensionamiento de las obras de drenaje de la plataforma y de los cauces interceptados por los caminos de interconexión de aerogeneradores proyectados en el parque eólico "Zaza" en El Valle (Granada).

2 Datos de partida

Para la elaboración de este anexo se han considerado los siguientes documentos:

1. Cartografía a escala 1:10.000 del Mapa Topográfico de Andalucía, editado por el Instituto de Cartografía de Andalucía
2. Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras
3. "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular". Monografía editada por el Ministerio de Fomento en 1999

3 Hidrología

La determinación de los caudales de diseño que permiten dimensionar las obras de drenaje transversal en los viales obliga a identificar y analizar los principales cursos de agua que la traza planteada intercepta en su desarrollo.

Se define la cuenca vertiente asociada como, zona que recoge y transforma en escorrentía las precipitaciones que caen sobre ella y las transporta a un punto de salida, y sección de control, donde se ubica la obra de drenaje.

Debido a las características del emplazamiento y la distribución de los aerogeneradores, la mayoría de los trazados discurren por limatesas o muy próximos a las divisorias de las cuencas, por lo cual no hay cuencas aportantes de entidad. Por lo que las obras que se proyectan tendrán carácter drenante más que dé continuidad de un cauce existente propiamente dicho.

A continuación, se recoge una tabla resumen con los datos característicos de cada una de las cuencas identificadas. En ellos se muestran las cuencas.

A continuación, se recoge una tabla (Tabla 1) con la información de estas zonas de afección, necesaria para el cálculo de las obras de drenaje.

CUENCAS HIDROLÓGICAS						
CUENCA	SUBCUENCA	SUPERFICIE DE LA CUENCA (km^2)	LONGITUD (km)	COTA INICIO (m)	COTA FIN (m)	PENDIENTE DE LA CUENCA i(m/m)
C1	C1.1	0,0393	219,00	1.188,00	1.104,00	0,3836
C2	C2.1	0,0153	50,00	1.182,00	1.165,00	0,3400
C3	C3.1	0,0370	216,00	1.260,00	1.211,00	0,2269
C4	C4.1	0,0187	245,00	1.269,00	1.227,00	0,1714
	C4.2	0,0157	234,00	1.358,00	1.344,00	0,0598
	C4.3	0,0714	225,00	1.350,00	1.319,00	0,1378
	C4.4	0,0342	231,00	1.350,00	1.304,00	0,1991
	C4.5	0,0102	213,00	1.255,00	1.225,00	0,1408
C5	C5.1	0,0314	78,00	1.270,00	1.240,00	0,3846
C6	C6.1	0,0655	289,00	1.424,00	1.274,00	0,5190
C7	C7.1	0,0224	73,00	1.230,00	1.188,00	0,5753
C8	C8.1	0,0154	120,00	1.255,00	1.200,00	0,4583
C9	C9.1	0,0104	155,00	1.236,00	1.226,00	0,0645

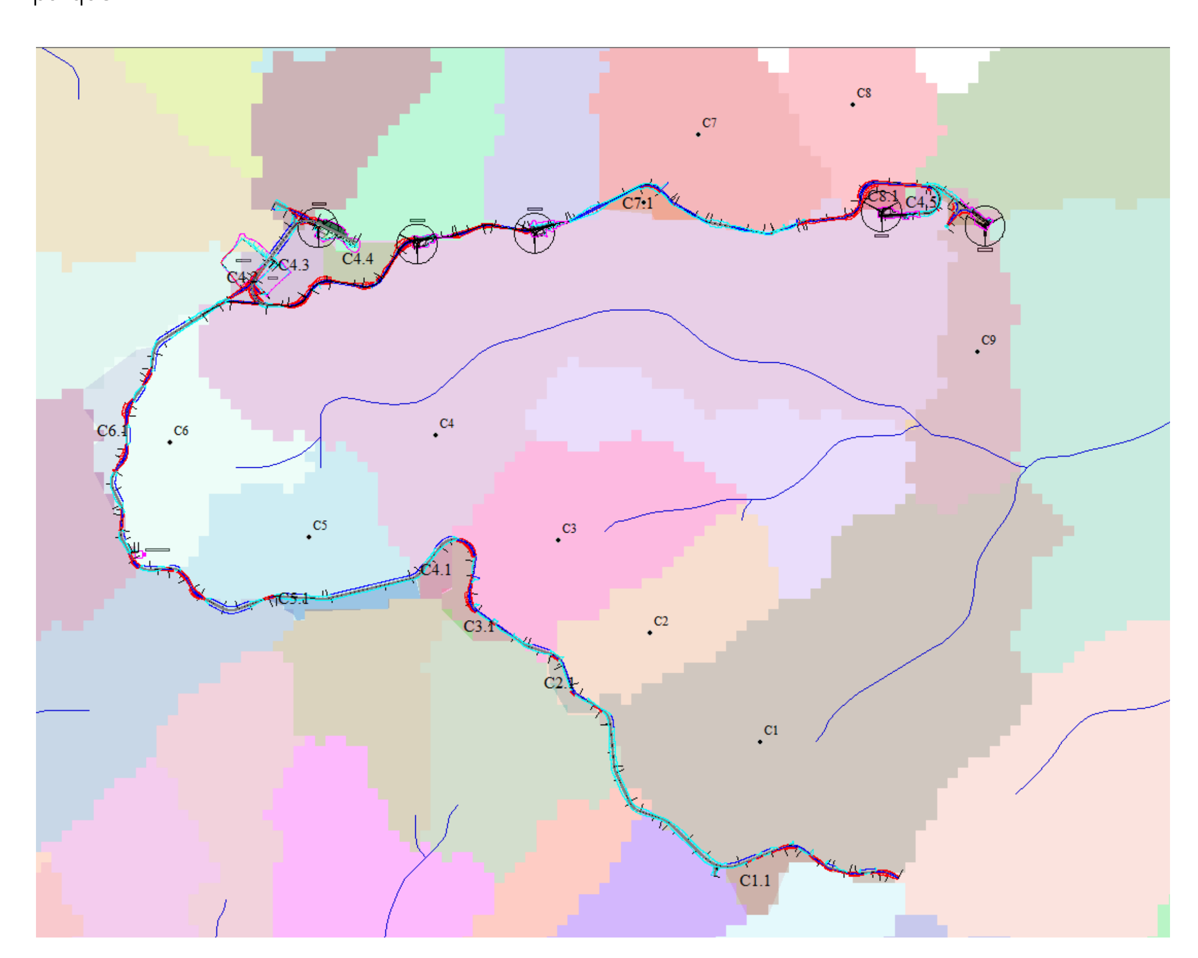






El agua que llegue hasta la plataforma del vial se transportará a través de diferentes pasacunetas u otras obras de drenaje longitudinal según proceda en cada caso.

Concretando para el denominado parque eólico se han comprobado 9 obras de drenaje transversal, las cuales se pueden observar en las imágenes a continuación, debiéndose instalar adicionales, las cuales no han sido comprobadas, por instalarse en zonas de encharcamiento o cuencas de menor importancia ya que serán de las características del resto que si cumplan en condiciones más restrictivas, sin contabilizar los pasacunetas ni la reposición de las ODT existentes en los accesos al parque.



3.1 Cálculo de caudales máximos

3.1.1 Periodos de retorno

Analizando el tráfico y observando la IMD al año horizonte se han adoptado, para las obras de drenaje transversal del parque eólico, un periodo de retorno de 100 años. Este período viene definido en la norma 5.2-IC de Drenaje Superficial editada por el MOPU en la Tabla 2 que se adjunta a continuación.

Tipo de elemento de drenaje	IMD EN LA VÍA AFECTADA*		
	Alta	Media	Baja
	2000	500	




Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	**
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100***		

(*) (Ver apartado 1.5.2) Si la comunicación interrumpida por el corte de la carretera no pudiera restablecerse por rutas alternativas, o éstas revistieran especial dificultad, se aumentará en un grado la categoría basada en la IMD, si no fuera ya "Alta". A efectos del revestimiento de caces y cunetas se podrá rebajar en un grado la categoría basada en la IMD, si no ya "Baja"

(**) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabria imponer a las condiciones de desagüe varían ampliamente (por debajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por lo que se dejan a criterio del proyectista.

(***) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagüe del cauce con el caudal de referencia correspondiente a un período de retorno de diez años.

3.1.2 Pluviometría

Los valores de las precipitaciones máximas correspondientes a los distintos periodos de retorno (T) recogidas en las publicaciones consultadas son:

- P_o=117,66 mm/día
- P_d= 157,92 mm/día

A partir de los valores anteriores de precipitación máxima diaria para un periodo de 24 horas, se obtiene las curvas que permiten conocer la precipitación para diferentes duraciones de aguacero y periodos de retorno.

La expresión general de estas curvas es:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0.1}-t^{0.1}}{28^{0.1}-1}\right)}$$

Donde:

- I = Intensidad de cálculo Intensidad media de la precipitación durante el período de concentración.
- I_d= P_d/24. Intensidad diaria para el periodo de retorno considerado.
- (I_1/I_d) = Relación de la intensidad horaria con la diaria.
- t = Duración del aguacero que se considera igual al tiempo de concentración.

$$\frac{\mathrm{I1}}{\mathrm{Id}} = 10$$

3.2 Cálculo de caudales

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca se obtiene mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}$$

Siendo:

- Q = Caudal en m^3/s
- C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A = Área en km^2 de la cuenca vertiente.
- I = Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y para intervalo igual al tiempo de concentración.

- K = 3 (constante en función de las unidades de cálculo).

El caudal de las distintas cuencas irá afectado por un coeficiente areal K_a en función del área de las distintas cuencas, y un coeficiente de uniformidad K_u en función de las distintas formas de las cuencas.

El tiempo de concentración, en horas, relacionado con la intensidad media de la precipitación se puede deducir de la fórmula:

$$T_c = 0.3\left[\left(\frac{L}{J^{0.25}}\right)^{0.76}\right]$$

siendo:

T_c = Tiempo de concentración, en horas

L = Longitud del cauce principal, en km

J = Pendiente media, en m/m.

El coeficiente de escorrentía viene dado por la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

4 Drenaje

4.1 Parámetros hidrológicos

Las bases del presente estudio se asientan en las necesidades hidráulicas generadas en las cuencas de captación interceptadas por los caminos y plataformas, según la metodología expuesta anteriormente.

CAUDALES MÁXIMOS POR CUENCA						
PRECIPITACIÓN DIARIA T=25 años (mm/ h)			117,66	$Q_T = \frac{I(T,t_c)\cdot C\cdot A\cdot K_t}{3,6}$		
PRECIPITACIÓN DIARIA T=100 años (mm/ h)			157,92			
	P. RETORNO	AREA (km²)	I(T,tc) (mm/ h)	C. ESCORRENT.	Kt	CAUDAL MAX. (m³/ s)
C1.1	T25	0,0393	119,67	0,25	1,008	**0,329**
	T100	0,0393	160,62	0,32	1,008	**0,566**
C2.1	T25	0,0153	157,80	0,25	1,004	**0,168**
	T100	0,0153	211,80	0,32	1,004	**0,289**
C3.1	T25	0,0370	113,65	0,25	1,009	**0,295**
	T100	0,0370	152,54	0,32	1,009	**0,506**
C4.1	T25	0,0187	107,56	0,25	1,011	**0,141**
	T100	0,0187	144,36	0,32	1,011	**0,243**
C4.2	T25	0,0157	97,09	0,25	1,014	**0,107**
	T100	0,0157	130,31	0,32	1,014	**0,185**
C4.3	T25	0,0814	106,97	0,25	1,011	**0,611**
	T100	0,0714	143,57	0,32	1,011	**0,921**
C4.4	T25	0,0342	110,59	0,25	1,010	**0,266**
	T100	0,0342	148,43	0,32	1,010	**0,456**
C4.5	T25	0,0102	108,43	0,25	1,011	**0,078**
	T100	0,0102	145,53	0,32	1,011	**0,134**
C5.1	T25	0,0314	146,69	0,25	1,005	**0,321**
	T100	0,0314	196,89	0,32	1,005	**0,552**
C6.1	T25	0,0655	116,75	0,25	1,009	**0,536**
	T100	0,0655	156,70	0,32	1,009	**0,920**
C7.1	T25	0,0224	154,57	0,25	1,004	**0,242**
	T100	0,0224	207,45	0,32	1,004	**0,415**
C8.1	T25	0,0154	137,30	0,25	1,006	**0,147**
	T100	0,0154	184,28	0,32	1,006	**0,253**
C9.1	T25	0,0104	106,62	0,25	1,011	**0,078**
	T100	0,0104	143,10	0,32	1,011	**0,134**

4.2 Drenaje transversal

Se identifica la necesidad de diseñar hasta un total 13 puntos confluentes para la instalación de obras de drenaje transversal, calculadas para los caudales obtenidos para cada una de las cuencas identificadas, según la metodología siguiente.

4.2.1 Metodología

Como se refiere en el punto 3 del presente documento, se ha seguido la Instrucción de Drenaje Superficial 5.2-IC (Artículo 5.2.2) y las condiciones de desagüe de la Colección de Pequeñas Obras de Paso (Artículo 5.3).

Cada obra de drenaje transversal, ya sea sección circular o bien rectangular posee una curva característica que relaciona un caudal de desagüe y una pendiente determinados, con la cota que alcanza la lámina de agua en la sección de salida y la cota de la lámina de agua en la sección de entrada. El conocimiento de esta curva predice el comportamiento de la obra en el proceso de desagüe. Si por cualquier circunstancia la lámina de agua en el control de entrada fuese superior al gálibo vertical, se produciría una sobreelevación de dicha lámina que podría llegar a inundar la plataforma del vial.

Con objeto de definir la curva característica del proceso de desagüe, se diferencian dos tipos de control:






Control de entrada. Se produce cuando la sección se dimensiona en función de las características del caudal a la entrada.

Control de salida. Se produce cuando los niveles en el cauce a la salida de la obra de drenaje influyen en los niveles aguas arriba.

El método seguido para la comprobación del cálculo hidráulico de las obras de drenaje proyectadas comienza calculando la altura de lámina de agua a la embocadura de la obra, suponiendo que la sección de control se produce en dicha entrada. Dicha suposición ha de ser contrastada mediante la comprobación con las tablas que la propia instrucción adjunta, dependiendo del rango en que se encuentran una serie de parámetros que es necesario calcular.

De no ocurrir que los valores de dichos parámetros estén entre los marcados en la tabla, se ha de entender que es necesaria otra comprobación para poder asegurar que la sección de control se encuentra, efectivamente, a la entrada de la obra. Dicha comprobación radica en la comparación de la altura de la lámina a la entrada (que se obtiene considerando que la sección de control se produce a la salida), con la calculada inicialmente.

Si la primera altura obtenida es mayor que la calculada, entonces se puede considerar definitivo que la sección de control se produce a la entrada de la obra de drenaje, y que, por tanto, la altura de la lámina de agua es la inicial. Si la altura obtenida inicialmente es menor que la calculada, la sección de control se encuentra a la salida del tubo, y la altura real de la lámina de agua a la entrada es la última calculada.

Condiciones de control de entrada:

A) Comprobación del riesgo de aterramiento. Para que se pueda decir que no existe riesgo de aterramiento se debe cumplir:

$$i = L \cdot (J - j) / H < 0.1$$

Donde:

- L = longitud de la obra de drenaje (m)
- J = J0 (a)0.5 (m/m)
- J0 = pendiente del cauce (m/m)
- a = Bc/B relación entre el ancho del cauce y el ancho de la obra proyectada
- j = pendiente de la obra proyectada (m)

B) Sobreelevación del nivel del agua.

Control de entrada: Partiendo del caudal específico indicado en la Instrucción 5.2-IC, y utilizando la tabla 5.10 de la misma obtenemos el calado específico He.

La condición que se debe dar para que el control sea de entrada es:

$$He / H < 1,2$$

Siendo:

- He: calado a la entrada de la obra de drenaje
- H: altura de la obra de drenaje

C) Calado a la salida. La diferencia del nivel de agua en el cauce a la salida del conducto con la cota de solera de ésta es inferior, tanto a la altura del conducto como al calado crítico en él.

De la Fig. 5.11 (instrucción 5.2-IC) obtenemos el calado crítico y_c y se deberán cumplir las siguientes condiciones:



$$y < y_c < H$$

Siendo:

- y: calado a la salida de la obra de drenaje
- y_c: calado crítico
- H: altura de la obra de drenaje

D) Relación entre la longitud L y la pendiente J. De la figuras 5-12 a 5-14 según el tipo de la obra de drenaje proyectada se obtiene la relación (L/j)máx. Para que el control sea de entrada se tiene que cumplir que la relación L/j sea inferior a (L/j)máx.

E) Altura de la lámina de agua a la entrada. Por último se tiene que cumplir que el nivel de agua a la entrada del conducto, resultante de los cálculos, no rebase el señalado en la Fig. 5-15 de la instrucción mencionada.

$$He\ (máx) > He$$

Condición que no se tendrá en cuenta si se cumple la condición B (He/H <1.2), ya que es más restrictiva que ésta.

Si se cumplen todas las condiciones establecidas, teniendo en cuenta siempre que el conducto es recto, de sección constante y pendiente uniforme, se puede establecer que el control se produce a la entrada.

A continuación, se incluye un cuadro-resumen de las diferentes obras de drenaje para las que se ha realizado la verificación de dimensionamiento donde (C) hace referencia a obras circulares: y (x) se emplea para indicar medidas que no aplican:

SELECCIÓN DE ODTs						
Nº ODT	SUBCUENCA	TIPO	DIÁMETRO (mm)	PENDIENTE (%)	ENTRADA	SALIDA
ODT-01	C1.1	circular	600	2	Aletas	Aletas
ODT-02	C2.1	circular	600	2	Aletas	Aletas
ODT-03	C3.1	circular	600	2	Arquetón	Aletas
ODT-04	C4.1	circular	600	2	Aletas	Aletas
ODT-05	C4.2	circular	600	2	Arquetón	Aletas
ODT-06	C4.3	circular	800	2	Arquetón	Aletas
ODT-07	C4.4	circular	600	2	Arquetón	Aletas
ODT-08	C4.5	circular	600	2	Arquetón	Aletas
ODT-09	C5.1	circular	600	2	Aletas	Aletas
ODT-10	C6.1	circular	800	2	Aletas	Aletas
ODT-11	C7.1	circular	600	2	Arquetón	Aletas
ODT-12	C8.1	circular	600	2	Arquetón	Aletas
ODT-13	C9.1	circular	600	2	Aletas	Aletas

A continuación, en las siguientes tablas se recogen el estudio de la capacidad hidráulica.

CAUDALES MÁXIMOS TUBOS D=600 mm (CALADO MÁXIMO)							
	PENDIENTE i(m/m)	COEF. MANNING	RADIO HIDRÁULICO Rh (m)	PERÍMETRO MOJADO (m)	SECCIÓN S(m²)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL MAX. (m³/s)
Pendiente 0,5%	0,005	0,015	0,150	1,885	0,283	1,331	**0,376**
Pendiente 1%	0,010	0,015	0,150	1,885	0,283	1,882	**0,532**
Pendiente 2%	0,020	0,015	0,150	1,885	0,283	2,661	**0,752**
Pendiente 3%	0,030	0,015	0,150	1,885	0,283	3,259	**0,921**
Pendiente 4%	0,040	0,015	0,150	1,885	0,283	3,764	**1,064**
Pendiente 5%	0,050	0,015	0,150	1,885	0,283	4,208	**1,190**
Pendiente 6%	0,060	0,015	0,150	1,885	0,283	4,610	**1,303**
Pendiente 7%	0,070	0,015	0,150	1,885	0,283	4,979	**1,408**

CAUDALES MÁXIMOS TUBOS D=800 mm (CALADO MÁXIMO)							
	PENDIENTE i(m/m)	COEF. MANNING	RADIO HIDRÁULICO Rh (m)	PERÍMETRO MOJADO (m)	SECCIÓN S(m²)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL MAX. (m³/s)
Pendiente 0,5%	0,005	0,015	0,200	2,513	0,503	1,612	**0,810**
Pendiente 1%	0,010	0,015	0,200	2,513	0,503	2,280	**1,146**
Pendiente 2%	0,020	0,015	0,200	2,513	0,503	3,225	**1,621**
Pendiente 3%	0,030	0,015	0,200	2,513	0,503	3,949	**1,985**
Pendiente 4%	0,040	0,015	0,200	2,513	0,503	4,560	**2,292**
Pendiente 5%	0,050	0,015	0,200	2,513	0,503	5,098	**2,563**
Pendiente 6%	0,060	0,015	0,200	2,513	0,503	5,585	**2,808**
Pendiente 7%	0,070	0,015	0,200	2,513	0,503	6,033	**3,033**

SELECCIÓN DE ODTs					
CUENCA	SUBCUENCA	CAUDAL CALC. (m³/ s)	DIÁMETRO (mm)	PENDIENTE (%)	CAUDAL MAX. (m³/ s)
C1	C1.1	0,566	600	2	0,752
C2	C2.1	0,289	600	2	0,752
C3	C3.1	0,506	600	2	0,752
C4	C4.1	0,243	600	2	0,752
	C4.2	0,185	600	2	0,752
	C4.3	0,921	800	2	1,621
	C4.4	0,456	600	2	0,752
	C4.5	0,134	600	2	0,752
C5	C5.1	0,552	600	2	0,752
C6	C6.1	0,920	800	2	1,621
C7	C7.1	0,415	600	2	0,752
C8	C8.1	0,253	600	2	0,752
C9	C9.1	0,134	600	2	0,752



Según los resultados obtenidos, se comprueba que se cumplen simultáneamente las cuatro condiciones A, B, C, y D, teniendo en cuenta que todos los conductos son rectos y de sección y pendiente constantes. Por ello se considera correcto lo proyectado sin realizar el control de salida.

4.3 Drenaje longitudinal

4.3.1 Criterios generales

Paralelamente a los caminos y plataformas de maniobra se han dispuesto cunetas que recogen las aguas pluviales de escorrentía que pudieran circular por la calzada o plataformas. Así, se dispondrán cunetas en los bordes de calzada de los tramos dispuestos en desmonte, desaguando, bien libremente al terreno o a obras transversales de evacuación de drenaje longitudinal (pasacunetas), constituidas por conductos de hormigón de ø 400 mm con sus correspondientes embocaduras y pozos de entrada y salida.

Las cunetas serán triangulares en tierra de 25 cm de profundidad. En los tramos en los que el vial supere el 7% de pendiente las cunetas constarán de un recubrimiento de hormigón de 10cm.

4.3.2 Elementos accesorios del drenaje longitudinal

Como protección de taludes estabilizarán todos, tanto de desmonte como de terraplén mediante hidrosiembra, de tal manera que prevenimos la erosión del suelo ayudando a establecer la cubierta vegetal, evitando en la medida de lo posible el aterramiento de cunetas (y pasacunetas).

5 Actuaciones complementarias

En obra tras el cajeado que servirá de asiento a los elementos de drenaje, y previo a la colocación de éstos, se ejecutará una zanja de dimensiones especificadas en el apartado de evacuación eléctrica del proyecto al que hace referencia este documento; dicha zanja llevará de manera adicional un recubrimiento de hormigón en masa para los tubos que albergan a los conductores, a una profundidad mínima de 0,9 m de la cota de asiento del prefabricado. Tal recubrimiento tiene un carácter preventivo, por si se diera el caso de aparición de aguas subálveas. Para alcanzar la profundidad necesaria para rebasar el cauce se opta por una disminución de cota progresiva (dirigida), evitando así la colocación de pozos de registro.

La tierra vegetal resultante de la preparación del asiento para la infraestructura, será acopiada al borde de traza y posteriormente recolocadas sobre los taludes de los viales adyacentes y/o zonas susceptibles de erosión.

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557









Proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza" de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

Anexo V: Estudio y gestión de residuos de construcción







Índice







1 Introducción

El presente anexo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) responde a las obligaciones del productor de residuos derivadas del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de demolición y construcción. Según el Real Decreto mencionado, el proyecto de obra debe incluir un Estudio de Gestión de los RCD generados en la obra, que incluirá entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formarán parte del presupuesto del proyecto.

2 Descripción de las obras a ejecutar

Para realizar un reconocimiento de los residuos generados en la obra debemos conocer por un lado las partes que conforman el proyecto, y por otro las obras a ejecutar en la construcción del mismo.

2.1 Descripción básica del proyecto

El proyecto de ejecución contempla la implantación del parque eólico "Zaza" de 25 MW de potencia total, situado en el término municipal de El Valle y El Pinar (Granada).

2.2 Descripción de las obras a realizar e identificación de residuos generales

En este apartado se identifican las operaciones realizadas durante las obras, identificando en cada caso los residuos generados codificados según la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los principales residuos generados por la ejecución del proyecto son:

- Plásticos, vidrios, maderas de pallets, papel y cartón procedentes de los materiales que forman parte de las instalaciones (cajas de protección y medida, terminales, cables, etc.) y de los embalajes y envoltorios de los elementos necesarios para la instalación.
- Piezas metálicas de las puestas a tierra, terminales, empalmes, tornillos, etc.
- Materiales de construcción tales como hormigones, gravas, geotextiles…
- Cableado eléctrico.
- Cableado de comunicación
- Tierras procedentes de los distintos movimientos de tierra, generación de zanjas, etc.
- Restos de metales y tornillería estructural.

Como se ha comentado los distintos tipos de residuos generados por las actividades desarrolladas en la obra, clasificados según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y con cantidades estimativas que se relacionan a continuación.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcillas
15 01 01	Envases de papel y cartón
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 04 05	Hierro y acero
17 04 11	Cables distintos de los especificados en código 17 04 10
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados 17 06 01 y 17 06 03



17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria

2.3 Estimación de la cantidad de residuos de demolición y construcción

Para la estimación de los RCD generados en la construcción van a diferenciar varias etapas, con objeto de realizar un cálculo lo más aproximado posible.

2.3.1 Obra civil

Los residuos generados en esta etapa serán, principalmente, los procedentes de los movimientos de tierra, viales, canalizaciones, drenajes y cimentaciones necesario

s para la instalación, por lo que para la estimación se partirá de las distintas partidas presupuestadas en el presupuesto derivadas de tales acciones. En concreto, los residuos correspondientes al código LER17 05 04 "Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03", serán equivalentes al 10% al balance de tierras indicado en el Anexo de Movimientos de Tierras que acompaña al presente proyecto. El resto del balance de tierras no se considera residuos a efectos de presupuesto porque se destinará a su posible uso en otras obras como rellenos de terraplén, por lo que no deberán ser transportado a gestor autorizado.

2.3.2 Montaje de las instalaciones

En esta etapa los residuos generados serán los procedentes de los materiales empleados (recortes de cables y metales, tornillería, etc.), los principales equipos y sus envoltorios y material auxiliar del propio suministro tanto de los elementos pequeños como medianos-grandes y la estimación de pérdidas por roturas, defectos…, a partir de la cantidad empleada en la construcción.

2.3.3 Otros

Se trata de los residuos peligrosos generados en el transcurso de la obra en las distintas etapas. Se ha estimado un porcentaje de residuos peligrosos en función del volumen total de residuos generados, suponiendo que, por cada 100 m^3 generados se produce un 0,02% de residuos peligrosos.

Con los supuestos anteriormente mencionados las estimaciones realizadas han sido las siguientes.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	PESO (Tm)	VOLUMEN (m^3)
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	3.727,21	2.478,26
01 04 09	Residuos de arena y arcillas	38,64	24,15
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintas a los mencionados en el código 01 04 07	855,20	570,14
06 10 99	Residuos no especificados en otra categoría	0,06	0,06
15 01 01	Envases de papel y cartón	5,20	6,94
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	378,83	252,55
17 01 02	Ladrillos	3,21	2,57
17 02 01	Madera	4,01	3,01
17 02 03	Plástico	1,26	2,12
17 04 05	Hierro y acero	12,56	5,93
17 04 11	Cables disitntos de los especificados en código 17 04 10	0,40	0,26

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03	44.674,99	16.883,26
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados 17 06 01 y 17 06 03	0,00	0,00
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,18	0,13
20 02 01	Residuos biodegradables	456,11	304,08
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria	0,46	0,30

Y en base a esto se suponen una generación mínima de 2,08 m^3 de residuos peligrosos.

Siguiendo los criterios de reducción, reutilización, reciclado y valorización de residuos, en el proyecto de la red subterránea de media tensión se priorizará la disminución de los residuos generados en obra siguiendo las siguientes premisas:

Reducción de los recursos necesarios y planificación del suministro:

En este sentido se realizará un estudio de racionalización de los recursos y planificación de compras de forma que se minimice la generación de materiales sobrantes:

- Recalcular la cantidad de materiales necesarios antes de realizar el pedido.
- Recibir los pedidos cuando su utilización se vaya a realizar de manera más o menos inmediata, de forma que se disminuya el periodo de almacenamiento, disminuyendo por tanto las posibilidades de deterioro, rotura o pérdida de calidad del producto.
- De no ser posible la circunstancia anterior, almacenar los materiales correctamente tal y como se indica en el siguiente epígrafe.
- Reducción de los residuos
- Solicitud de materiales con envases retornables (como bobinas de cableado, etc.)
- Solicitud de materiales principalmente a granel o en gran formato con objeto de reducir los envases.
- Comprar materiales a proveedores que recojan sus propios embalajes.
- Utilización completa de los productos como adhesivos, sellantes, disolventes, pinturas, grasas, con objeto de reducir los sobrantes y por tanto el volumen de residuos gestionados. Realizar una adecuada gestión del consumo de estas sustancias asignando un responsable de provisiones, estando limitado el acceso a los envases nuevos a capataces o responsables de operarios.
- Protocolos para el correcto almacenamiento y manipulación de los materiales, con objeto de reducir los residuos producidos como consecuencia de las roturas o degradación de los productos o materiales.
- Retirar la capa de tierra vegetal y almacenarla de forma separada de otros almacenamientos de áridos, conservando sus características para poder utilizarla en labores de restauración.
- Almacenamiento de las tierras extraídas de forma aislada, evitando el paso de maquinaria sobre las mismas, o su proximidad a zona de almacenamiento de productos líquidos o residuos peligrosos que pudiesen contaminarlas como consecuencia de un posible vertido accidental.
- Una vez realizados los cálculos de previsiones de reutilización de las tierras excavadas, según su calidad y posibilidades como material de relleno, sustitución de tierras de préstamo y restauración del entorno, se procederá a la retirada a vertedero de las tierras sobrantes con objeto de minimizar el periodo de almacenamiento en obra y así disminuir el riesgo de mezcla con otros materiales.
- Evitar la exposición a la lluvia, humedad e insolación intensa de los materiales que pueda conllevar a un deterioro de los mismos y una pérdida de calidad, por lo que tendrían que ser desechados.
- Almacenar los envases que contienen restos de sustancias peligrosas y que están siendo utilizados (aceites, grasas, combustibles, sustancias desencofrantes) en lugares protegidos de la lluvia, una vez que concluya la jornada, ya que desencadenaría varios problemas: serían desechados como material, constituirían además un residuo peligroso y aumentaría el volumen y peso del residuo con el consecuente aumento en los costes de su gestión.
- Realizar las operaciones de carga y descarga de material con precaución para evitar roturas de envases retornables.

- Almacenar los equipos, piezas, etc. en los envases originales hasta el momento de su uso.
- Almacenar las sustancias peligrosas como aceites, grasas, combustibles en zonas protegidas con estructuras de contención para evitar posibles derrames y generación de residuos peligrosos.
- El personal de la obra poseerá la formación suficiente acerca de los aspectos medioambientales y legislativos, en lo que respecta a la gestión de los RCDs.
- Reutilización de materiales
- La tierra vegetal será utilizada para las labores de restauración y en caso de sobrante será extendida en terrenos agrícolas próximos tras limpieza previa.

Siempre que sea posible se maximizará la utilización de tierras procedentes de la excavación de cimentaciones y movimiento de tierras, como material de relleno o para el acondicionamiento de la superficie terrestre

3 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos generados en la obra

En primer lugar, se analizan las posibilidades de gestión en la provincia y las instalaciones existentes en el área de influencia de las instalaciones a ejecutar.

Una vez evaluadas las posibilidades de gestión, en el siguiente cuadro se señalan los residuos generados en la instalación que se dará a los mismos según las posibilidades existentes, habiendo establecido como orden de prioridad las operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización y por último el depósito o valorización.

	Tratamiento	**Destino**
Hormigones, morteros y prefabricados	Reciclado /Vertedero	Planta de reciclaje RCD
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado /Vertedero	Planta de reciclaje RCD
Maderas	Valoración	Gestor RNP
Vidrios	Reciclado	Gestor RNP
Plásticos	Reciclado	Gestor RNP
Papel y Cartón	Reciclado	Gestor RNP
Metales	Reciclado	Gestor RNP
Tierras	Sin tratamiento	Restauración / Vertedero
Residuos vegetales	Sin tratamiento	Restauración / Vertedero
Mezcla sin clasificar de residuos inertes	Reciclado /vertedero	Planta RSU
Residuos peligrosos	Depósito/tratamiento	Gestor autorizado RPs

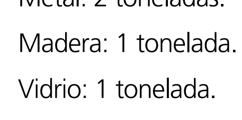
4 Medidas para la separación de residuos en obra

En base al artículo 5.5 del R.D.105/2008 los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades especificadas en la siguiente lista:

Hormigón: 80 toneladas.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 toneladas.

Metal: 2 toneladas.



Madera: 1 tonelada.

Vidrio: 1 tonelada.

Plástico: 1 tonelada.







Papel y cartón: 0,5 toneladas.

En base a las cantidades totales obtenidas en el apartado 1.19.5 se seguirán los siguientes criterios para la segregación de residuos.

4.1 Tierras sobrantes

Una vez realizada la retirada de tierra superficial y las excavaciones ser realizará una previsión de las tierras potencialmente reutilizables, siendo éstas almacenadas en las zonas donde se ha previsto sean reutilizadas.

Las tierras sobrantes serán retiradas lo antes posible con objeto de evitar mezclas o posible contaminación.

4.2 Hormigón

Se realizarán balsas de recogida convenientemente impermeabilizadas para verter el lavado de las hormigoneras, las probetas y sobrantes de hormigón. Dichas balsas se situarán en zonas próximas donde se realice el hormigonado para evitar vertidos dispersos en la obra.

El hormigón se mantendrá en estas balsas hasta su trasporte a plantas de reciclajes, previamente al trasporte se realizará el picado del mismo y traspaso a cubas para su traslado a planta de valorización o vertedero.

4.3 Metal

En las áreas donde se estén realizando trabajos con metal, tendido, conexionado, se instalarán contenedores identificados para metal desechado, donde se disponen restos de despuntes, cortes, etc. y zonas diferenciadas para el acopio de metales reutilizables como planchas y cortes que puedan ser reutilizados.

Se dispondrá una cuba de mayor capacidad en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos para el almacenamiento hasta su recogida y transporte para su valorización.

4.4 Plástico

Se diferenciarán aquellos envases de plástico retornables y que serán devueltos al proveedor del resto de materiales rotos o que no sean retornables que constituyan un residuo, siendo estos últimos almacenados en cubas en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Residuos asimilables a urbanos:

Para este tipo de residuos se dispondrán contenedores dispuestos en los puntos de reunión de los trabajadores como casetas de obra, taller, casetas de almacenamiento y área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

4.5 Papel y cartón

Se almacenarán en una cuba dispuesta y señalizada a tal efecto en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

4.6 Residuos peligrosos

Aquellos residuos identificados en el apartado 1.19.5 como residuos peligrosos serán almacenados en el almacén de residuos peligrosos, el cual se encontrará perfectamente identificado y su localización será conocida por el personal de la obra.

Para cada uno de los residuos peligrosos identificado en el apartado número 1.19.5 se dispondrá un recipiente que evite cualquier pérdida de contenido, constituido por un material tal que no reaccione con el residuo almacenado. Estos envases estarán perfectamente identificados y etiquetados según el artículo 14 del R.D. 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

- Medidas para asegurar la correcta segregación de residuos en la obra:

Como norma general se seguirán las siguientes pautas para asegurar la correcta segregación de residuos en la obra:

- El personal de obra recibirá la formación necesaria para la consecución de la correcta gestión de los residuos en obra.
- Se diferencian distintas áreas de almacenamientos de residuos, siendo éstas:
  - Almacenamiento en puntos de producción.
  - Área de almacenamiento residuos no peligrosos.
  - Área de Almacenamiento residuos peligrosos.

  Estos almacenamientos estarán perfectamente señalizados y su localización estará identificada mediante un croquis o plano de la obra que será instalado en las casetas de obra.

5 Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación a los RCD dentro de la obra.

En base a las definiciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de demolición y construcción se define como poseedor de residuos de construcción y demolición "la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán consideración de poseedor de RCD los trabajadores por cuenta ajena".

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en el artículo 5. El plan una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de RCDs cuando no proceda a gestionarlos por sí mismos, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de RCDs a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el nº de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

El poseedor de residuos está obligado mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización.

Según las cantidades previstas de generación de residuos en la obra deberán separarse las siguientes fracciones (de acuerdo al artículo 5.5. del RD105/2008, de 1 de febrero, de residuos de demolición y construcción):

Hormigón: 80 toneladas.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 toneladas.

Metal: 2 toneladas.

Madera: 1 tonelada.

Vidrio: 1 tonelada.









Plástico: 1 tonelada.

Papel y cartón: 0,5 toneladas

El poseedor llevará a cabo la separación de los RCDs preferentemente en la obra. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha segregación, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCDs externa a la obra. En este caso deberá acreditar documentalmente que el gestor ha cumplido en su nombre con esta obligación.

El poseedor de los RCDs estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá asegurar la contratación de un gestor o centro autorizado para las operaciones de gestión de residuos, debiendo registrar documentación acreditativa del gestor, transportista, gestor para residuos peligrosos generados en la obra inscrito en el registro de gestores de residuos peligrosos de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y la autorización de los centros de destino (plantas de reciclaje, valorización, eliminación…) de los residuos.

El poseedor de residuos de construcción y demolición adoptará las medidas necesarias para evitar que sean depositados residuos ajenos a la obra en los contenedores, así como evitar robos de los mismos.

El almacenamiento de los residuos clasificados como no peligrosos se realizará acorde al presente Estudio de gestión, así como de acuerdo a la normativa estatal, autonómica y local de aplicación. El almacenamiento de estos residuos en la obra no podrá ser por un tiempo superior a un año.

Los residuos asimilables a urbanos generados en las obras como restos de comida, envoltorios, latas de bebidas, serán gestionados de acuerdo con las ordenanzas municipales.

La tierra vegetal será reutilizada en labores de restauración o extendida en terrenos agrícolas próximos al área de actuación.

Se maximizará en la medida de lo posible la reutilización de tierras excavadas en la propia obra, minimizando así las tierras sobrantes que deberán ser retiradas a vertedero.

En cuanto a los residuos peligrosos regulados por el Real Decreto 833/1988, de residuos tóxicos y peligrosos, estos deberán almacenarse de forma separada de los residuos no peligrosos, en un almacén específico de residuos peligrosos que poseerá las siguientes características:

- Se encontrará sobre una superficie pavimentada y con estructuras de contención que eviten la contaminación del suelo debida a un posible derrame accidental de alguno de los residuos almacenados.
- Deberá encontrarse techado o cubierto de forma tal que se evite el lavado de los contenedores de residuos por el agua de lluvia.
- Los envases de residuos peligrosos deben cumplir con lo especificado en el artículo 13 del R.D. 833/1988 de residuos tóxicos y peligrosos y estarán etiquetados conforme al artículo 14 de dicho reglamento, concretamente en la etiqueta deberá figurar: código identificativo del residuo, nombre, dirección y teléfono del titular del residuo, fecha de envasado y naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.
- El almacén de residuos peligrosos se encontrará perfectamente identificado y señalizado.
- El tiempo máximo de almacenamiento de los residuos peligrosos en la obra no será superior a los 6 meses.
- Deberá evitarse en todo momento la contaminación de residuos plásticos, madera, papel con sustancias tóxicas o peligrosas, ya que ello conllevaría a la gestión de aquellos como residuos peligrosos.
- El poseedor de residuos peligrosos deberá estar inscrito en el registro de productores o pequeños productores (si se generan < de 10.000 kg/año de residuos peligrosos) de la Delegación Provincial competente.
- Se deberá cumplimentar el libro-registro de Productor de Residuos Peligrosos.
- Se cumplimentarán y conservarán copias de los documentos de aceptación de gestión de los residuos peligrosos por parte del gestor autorizado (al menos 5 años) (RD 833/88, art.20), de control y seguimiento de cada residuo peligros (si la cantidad retirada es mayor de 2000 kg) (RD 833/88, art.

21.1), o la hoja de control de recogida de pequeñas cantidades de Residuos peligrosos (Justificante de entrega para menos de 2000kg, Orden 12/7/2002, art.4.5).

— La documentación generada de residuos deberá aportarse a la propiedad y se deberán conservar copias de la misma por un periodo no inferior a 5 años

6 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD

	Peso (kg)	Volumen (l)	Peso (tn)	Volumen (m3)	Precio (€/m3)	Coste (€)
Hormigones, morteros y prefabricados	378.829,62	252.553,08	378,83	252,55	11,02	2.783,37
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3.206,63	2.565,30	3,21	2,57	10,44	26,78
Maderas	4.012,55	3.007,09	4,01	3,01	15,01	45,15
Vidrios	-	-	-	-	17,73	-
Plásticos	1.261,83	2.121,92	1,26	2,12	25,59	54,30
Papel y Cartón	5.201,68	6.935,42	5,20	6,94	14,82	102,78
Metales	12.564,04	5.928,06	12,56	5,93	25,41	150,62
Tierras	49.296.038,35	19.955.807,39	49.296,04	19.955,81	5,77	115.190,95
Residuos vegetales	456.108,11	304.080,95	456,11	304,08	11,60	3.527,90
Mezcla sin clasificar de residuos inertes	456.746,84	304.525,49	456,75	304,53	17,75	5.404,73
Residuos peligrosos	5.061,40	2.083,75	5,06	2,08	282,60	588,87
TOTAL	**50.613.969,65**	**20.837.524,70**	**50.613,97**	**20.837,52**		**127.286,58**

El presupuesto de gestión de residuos asciende a la cantidad de ciento veintisiete mil doscientos ochenta y seis euros con cincuenta y ocho céntimos de euro (127.286,58 €).

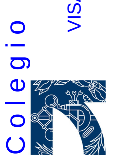
En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557









Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

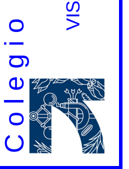
Anexo VI: Estudio técnico económico de Viabilidad





Índice







VM energía



1 Introducción

La inversión a realizar para la instalación de un parque eólico se ve especialmente afectada, además de por el propio coste de los aerogeneradores, por el coste de la línea y el equipamiento eléctrico necesario para la interconexión. Este dato constituye frecuentemente una causa más de incertidumbre que afecta a la viabilidad económica del proyecto. Su cuantificación supone, normalmente, alcanzar un acuerdo previo con la compañía distribuidora de electricidad, teniendo en cuenta no sólo los costes de la línea de conexión sino las modificaciones que se requieran en la red de distribución o transporte. Estos requisitos, con frecuencia elevados, están ralentizando e incluso comprometiendo seriamente la financiación de los parques eólicos.

Las tasas a las administraciones locales, aunque reguladas, suelen ser motivo de discusión y final acuerdo entre los promotores y las autoridades municipales, de manera que su coste se adapte a las exigencias del ayuntamiento correspondiente. Los costes de conexión, las tasas cobradas por la administración local y los costes de terrenos son, en general, de difícil cuantificación, ya que existe poca información acerca de los mismos.

Tras el estudio de las circunstancias del parque eólico en estudio se estiman los siguientes costes:

Costes de inversión estimados:

- Inversión Ejecución Material Parque Eólico: 17.205.776,84 €
- Gastos generales: 6%
- Beneficio Industrial 13%

Inversión General (Ejecución material + Gastos Generales + Beneficio Industrial): 20.474.874,44 €

Costes de explotación medios anuales:

- OPEX: 1.050.000,00 €/año
- Alquiler suelo 125.000 €/año
- Impuesto energía: 7%
- Vida regulatoria: 20 años.

Para el estudio económico debemos de tener en cuenta las siguientes variables:

- Potencia instalada: 25 MW
- Producción media anual: 96.765 (MWh/año)
- Precio de venta de la energía 38 (€/MWh)
- Recursos propios /Recursos ajenos (%) 25/75
- Tipo de interés del crédito (%) 2,50
- Tipo medio IPC (%): 1,30% (variación anual entre marzo de 2020 y marzo de 2021 según INE)
- Plazo amortización crédito (años) 15 años
- Tipo medio de interés para cálculo del VAN (%): 6%

A continuación, se presenta tabla de cálculo del TIR y VAN de la inversión:

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557

2 Coste de inversión y explotación

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA PARQUE EÓLICO "ZAZA"

Datos de partida

Produccion (horas equiv. netas)	3.871
Potencia instalada (en KW)	25.000,00
Energia producida (KWh/año)	96.765.000
Tarifa	0,038000 €
Rendimiento económico instalacion	3.677.070 €
Presupuesto de Ejecución Material	17.205.776,84 €
Inversión	20.474.874,44 €
Repercusion (€/KW)	892,7 €
OPEX	1.050.000,00 €
IMPUESTO ENERGIA (%)	7%
Alquiler suelo (anual)	125.000,00 €

Interes devengado	2,500%
Años de Amortizacion fiscal	15
Duración de la obra (meses)	12
IPC orientativo	1,30%
Tasa de Interés (VAN)	6%
Recursos propios	10,00%
Recursos ajenos	90,00%

DATOS PRÉSTAMO

Total Inversion	22.317.613,14 €	Año	1	2
		Cap. Pdte.	-20.085.851,83 €	-20.085.851,83 €
Capital Propio	2.231.761,31 €	Intereses	-502.146,30 €	-502.146,30 €
Total a Financiar	20.085.851,83 €	Amortizacion	- €	-1.215.927,67 €
Cuota Prestamo	-1.718.073,96 €	Cuota	- €	-1.718.073,96 €

VALOR ACTUALIZADO NETO A 20 AÑOS (V.A.N.)	4.866.716,35 €
TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R.)	15,58%

	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	Energía producida KW /año		-	96.571.470,00	96.378.327,06	96.185.570,41	95.993.199,27	95.801.212,87	95.609.610,44	95.418.391,22	95.227.554,44	95.037.099,33
	Tarifa		0,03800 €	0,03849 €	0,03899 €	0,03950 €	0,04001 €	0,04054 €	0,04106 €	0,04160 €	0,04214 €	0,04268 €
	Ingresos		- €	3.717.422,17 €	3.758.217,16 €	3.799.459,83 €	3.841.155,10 €	3.883.307,94 €	3.925.923,36 €	3.969.006,44 €	4.012.562,32 €	4.056.596,18 €
	Ingresos acumulados		- €	3.717.422,17 €	7.475.639,32 €	11.275.099,16 €	15.116.254,26 €	18.999.562,20 €	22.925.485,56 €	26.894.492,01 €	30.907.054,33 €	34.963.650,51 €
	TOTAL INGRESOS		- €	3.717.422,17 €	3.758.217,16 €	3.799.459,83 €	3.841.155,10 €	3.883.307,94 €	3.925.923,36 €	3.969.006,44 €	4.012.562,32 €	4.056.596,18 €
GASTOS	OPEX		1.050.000,00 €	1.063.650,00 €	1.077.477,45 €	1.091.484,66 €	1.105.673,96 €	1.120.047,72 €	1.134.608,34 €	1.149.358,25 €	1.164.299,90 €	1.179.435,80 €
	Impuesto Energía		- €	260.219,55 €	263.075,20 €	265.962,19 €	268.880,86 €	271.831,56 €	274.814,64 €	277.830,45 €	280.879,36 €	283.961,73 €
	Alquiler		125.000,00 €	126.625,00 €	128.271,13 €	129.938,65 €	131.627,85 €	133.339,01 €	135.072,42 €	136.828,36 €	138.607,13 €	140.409,02 €
	TOTAL GASTOS		1.175.000,00 €	1.450.494,55 €	1.468.823,78 €	1.487.385,49 €	1.506.182,67 €	1.525.218,29 €	1.544.495,40 €	1.564.017,06 €	1.583.786,40 €	1.603.806,56 €
BENEFICIO	Beneficio antes de intereses y amortizaciones (EBITDA)		-1.175.000,00 €	2.266.927,61 €	2.289.393,38 €	2.312.074,34 €	2.334.972,44 €	2.358.089,65 €	2.381.427,97 €	2.404.989,38 €	2.428.775,92 €	2.452.789,62 €
	Amortización Inmovilizado		0,00 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €
	Comisión Apertura		0,00 €									
	Intereses		-502.146,30 €	-502.146,30 €	-471.748,10 €	-440.589,96 €	-408.652,86 €	-375.917,33 €	-342.363,41 €	-307.970,65 €	-272.718,07 €	-236.584,17 €
	Beneficio Antes de Impuestos (BAI)		-1.677.146,30 €	399.789,69 €	452.653,65 €	506.492,75 €	561.327,95 €	617.180,69 €	674.072,92 €	732.027,10 €	791.066,23 €	851.213,82 €
	Impuestos		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	BENEFICIO NETO		-1.677.146,30 €	399.789,69 €	452.653,65 €	506.492,75 €	561.327,95 €	617.180,69 €	674.072,92 €	732.027,10 €	791.066,23 €	851.213,82 €
FLUJOS CAJA	Cash Flow Operativo (BN+Amortización inmov.)		-1.677.146,30 €	1.764.781,32 €	1.817.645,28 €	1.871.484,38 €	1.926.319,58 €	1.982.172,32 €	2.039.064,55 €	2.097.018,73 €	2.156.057,86 €	2.216.205,45 €
	Amortización préstamo		0,00 €	-1.215.927,67 €	-1.246.325,86 €	-1.277.484,01 €	-1.309.421,11 €	-1.342.156,64 €	-1.375.710,55 €	-1.410.103,32 €	-1.445.355,90 €	-1.481.489,80 €
	Cash Flow disponible	-2.231.761,31 €	-1.677.146,30 €	548.853,65 €	571.319,42 €	594.000,37 €	616.898,47 €	640.015,69 €	663.354,00 €	686.915,42 €	710.701,96 €	734.715,65 €
	Cash Flow disponible Acumulado		-1.677.146,30 €	-1.128.292,65 €	-556.973,23 €	37.027,14 €	653.925,62 €	1.293.941,30 €	1.957.295,30 €	2.644.210,72 €	3.354.912,68 €	4.089.628,33 €
	RENTABILIDAD S/ INVERSION (EBITDA/INVERS.)		-5,74%	11,07%	11,18%	11,29%	11,40%	11,52%	11,63%	11,75%	11,86%	11,98%
	RECUPERACION INVERSION (INV.-CFACUM)=(CFD ACUM.-CP)	-22.317.613,14 €	-23.994.759,43 €	-22.229.978,12 €	-20.412.332,84 €	-18.540.848,46 €	-16.614.528,88 €	-14.632.356,56 €	-12.593.292,00 €	-10.496.273,27 €	-8.340.215,41 €	-6.124.009,96 €

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA PARQUE EÓLICO "ZAZA"

Datos de partida

Produccion (horas equiv. netas)	3.871
Potencia instalada (en KW)	25.000,00
Energia producida (KWh/año)	96.765.000
Tarifa	0,038000 €
Rendimiento económico instalacion	3.677.070 €
Presupuesto de Ejecución Material	17.205.776,84 €
Inversión	20.474.874,44 €
Repercusion (€/KW)	892,7 €
OPEX	1.050.000,00 €
IMPUESTO ENERGIA (%)	7%
Alquiler suelo (anual)	125.000,00 €

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-18.869.924,16 €	-17.623.598,29 €	-16.346.114,29 €	-15.036.693,18 €	-13.694.536,54 €	-12.318.825,99 €	-10.908.722,68 €	-9.463.366,78 €	-7.981.876,98 €	-6.463.349,94 €
-471.748,10 €	-440.589,96 €	-408.652,86 €	-375.917,33 €	-342.363,41 €	-307.970,65 €	-272.718,07 €	-236.584,17 €	-199.546,92 €	-161.583,75 €
-1.246.325,86 €	-1.277.484,01 €	-1.309.421,11 €	-1.342.156,64 €	-1.375.710,55 €	-1.410.103,32 €	-1.445.355,90 €	-1.481.489,80 €	-1.518.527,04 €	-1.556.490,22 €
-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €	-1.718.073,96 €

VALOR ACTUALIZADO NETO A 20 AÑOS (V.A.N.)	4.866.716,35 €
TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R.)	15,58%

	Año	0	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS	Energía producida KW /año		94.847.025,13	94.657.331,08	94.468.016,42	94.279.080,38	94.090.522,22	93.902.341,18	93.714.536,50	93.527.107,42	93.340.053,21	93.153.373,10
	Tarifa		0,04324 €	0,04380 €	0,04437 €	0,04495 €	0,04553 €	0,04612 €	0,04672 €	0,04733 €	0,04795 €	0,04857 €
	Ingresos		4.101.113,27 €	4.146.118,88 €	4.191.618,39 €	4.237.617,21 €	4.284.120,82 €	4.331.134,77 €	4.378.664,64 €	4.426.716,10 €	4.475.294,89 €	4.524.406,77 €
	Ingresos acumulados		39.064.763,78 €	43.210.882,66 €	47.402.501,05 €	51.640.118,26 €	55.924.239,09 €	60.255.373,85 €	64.634.038,49 €	69.060.754,60 €	73.536.049,48 €	78.060.456,26 €
	TOTAL INGRESOS		4.101.113,27 €	4.146.118,88 €	4.191.618,39 €	4.237.617,21 €	4.284.120,82 €	4.331.134,77 €	4.378.664,64 €	4.426.716,10 €	4.475.294,89 €	4.524.406,77 €
GASTOS	OPEX		1.194.768,47 €	1.210.300,46 €	1.226.034,37 €	1.241.972,81 €	1.258.118,46 €	1.274.474,00 €	1.291.042,16 €	1.307.825,71 €	1.324.827,44 €	1.342.050,20 €
	Impuesto Energía		287.077,93 €	290.228,32 €	293.413,29 €	296.633,20 €	299.888,46 €	303.179,43 €	306.506,52 €	309.870,13 €	313.270,64 €	316.708,47 €
	Alquiler		142.234,34 €	144.083,39 €	145.956,47 €	147.853,91 €	149.776,01 €	151.723,10 €	153.695,50 €	155.693,54 €	157.717,55 €	159.767,88 €
	TOTAL GASTOS		1.624.080,74 €	1.644.612,17 €	1.665.404,12 €	1.686.459,92 €	1.707.782,92 €	1.729.376,53 €	1.751.244,18 €	1.773.389,37 €	1.795.815,64 €	1.818.526,55 €
BENEFICIO	Beneficio antes de intereses y amortizaciones (EBITDA)		2.477.032,53 €	2.501.506,71 €	2.526.214,27 €	2.551.157,29 €	2.576.337,90 €	2.601.758,24 €	2.627.420,46 €	2.653.326,73 €	2.679.479,25 €	2.705.880,22 €
	Amortización Inmovilizado		1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €	1.364.991,63 €				
	Comisión Apertura											
	Intereses		-199.546,92 €	-161.583,75 €	-122.671,49 €	-82.786,43 €	-41.904,24 €					
	Beneficio Antes de Impuestos (BAI)		912.493,97 €	974.931,34 €	1.038.551,15 €	1.103.379,23 €	1.169.442,03 €	1.236.766,61 €	2.627.420,46 €	2.653.326,73 €	2.679.479,25 €	2.705.880,22 €
	Impuestos		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.586.060,71 €	656.855,11 €	663.331,68 €	669.869,81 €	676.470,05 €
	BENEFICIO NETO		912.493,97 €	974.931,34 €	1.038.551,15 €	1.103.379,23 €	1.169.442,03 €	-1.349.294,10 €	1.970.565,34 €	1.989.995,05 €	2.009.609,44 €	2.029.410,16 €
FLUJOS CAJA	Cash Flow Operativo (BN+Amortización inmov.)		2.277.485,60 €	2.339.922,97 €	2.403.542,77 €	2.468.370,86 €	2.534.433,66 €	15.697,53 €	1.970.565,34 €	1.989.995,05 €	2.009.609,44 €	2.029.410,16 €
	Amortización préstamo		-1.518.527,04 €	-1.556.490,22 €	-1.595.402,47 €	-1.635.287,53 €	-1.676.169,72 €					
	Cash Flow disponible	-2.231.761,31 €	758.958,56 €	783.432,75 €	808.140,30 €	833.083,32 €	858.263,94 €	15.697,53 €	1.970.565,34 €	1.989.995,05 €	2.009.609,44 €	2.029.410,16 €
	Cash Flow disponible Acumulado		4.848.586,90 €	5.632.019,65 €	6.440.159,95 €	7.273.243,27 €	8.131.507,21 €	8.147.204,74 €	10.117.770,08 €	12.107.765,13 €	14.117.374,57 €	16.146.784,73 €
	RENTABILIDAD S/ INVERSION (EBITDA/INVERS.)		12,10%	12,22%	12,34%	12,46%	12,58%	12,71%	12,83%	12,96%	13,09%	13,22%
	RECUPERACION INVERSION (INV.-CFACUM)=(CFD ACUM.-CP)	-22.317.613,14 €	-3.846.524,36 €	-1.506.601,40 €	896.941,38 €	3.365.312,24 €	5.899.745,90 €	5.915.443,43 €	7.886.008,77 €	9.876.003,82 €	11.885.613,26 €	13.915.023,42 €







Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

El Valle y El Pinar (Granada)

Anexo VII: Relación de bienes y derechos afectados





nº parcela	Datos de la finca				SITUACIÓN						OCUPACIÓN			Cultivo	Paraje
	Término Municipal	Polígono nº	Parcela nº	Referencia catastral	Nº De Aerogenerador	Cimentación (m2)	Plataformas (m2)	Viales (m2)	Zanja (m2)	Acopio (m2)	Temporal (m2)	Servidumbre de Paso (m2)	Permanente (m2)		
1	EL VALLE	3	1	18132A003000010000QI	AE-01 AE-02 AE-03	1137,708654	10496,13198	38403,78591	1754,6784	7116,769227	16242,49456	33488,48319	41470,30021	MATORRAL Y PINAR MADERABLE	LA PARIDERA
2	EL VALLE	5	605	18132A005006050000QY	AE-03 AE-04	378,4262515	4448,171986	21974,13091	4559,8194	0	4019,616721	15006,73516	23600,40753	MATORRAL, ALMENDRO SECANO Y PINAR MADERABLE	MONTE DE RESTABAL
3	EL PINAR	7	56	18105A007000560000ZF	AE-04 / AE-05 / AE-03	378,6897935	2713,361874	6687,110252	649,9834	0	2285,409574	17257,22515	7677,858746	MATORRAL, PINAR MADERABLE Y PASTOS	LLANADAS
4	EL VALLE	3	9017	18132A003090170000QO	-	0	0	81,27902661	0	0	0	0	81,27902661	VÍA DE COMUNICACIÓN	CAMINO ALBUQUELAS
5	ALBUÑUELAS	8	883	18008A008008830000ZH	-	0	0	4024,339735	0	11205,24017	11205,24017	0	4024,339735	PASTOS	MONTE PÚBLICO PUERTO TOBA
6	EL VALLE	3	493	18132A003004930000QA	-	0	0	36056,02272	0	0	0	0	36056,02272	MATORRAL Y PINAR MADERABLE	LA PARIDERA
7	LOS GUAJARES	4	6	18092A004000060000LX	-	0	0	496,9771335	0	0	0	0	496,9771335	MONTE BAJO Y PASTOS	SIERRA DE LOS GUAJARES
8	LOS GUAJARES	4	7	18092A004000070000LI	-	0	0	1369,832076	0	0	0	0	1369,832076	MONTE BAJO Y PASTOS	SIERRA DE LOS GUAJARES
9	EL PINAR	6	230	18105A006002300000ZA	-	0	0	3786,409761	0	0	0	0	3786,409761	PINAR MADERABLE	FUENTE ALTA
10	EL PINAR	6	239	18105A006002390000ZM	-	0	0	352,8283388	0	0	0	0	352,8283388	PASTOS Y VIÑA SECANO	LOS JARALES
11	EL PINAR	6	240	18105A006002400000ZT	-	0	0	168,1443523	0	0	0	0	168,1443523	MATORRAL	LOS JARALES
12	EL PINAR	6	241	18105A006002410000ZF	-	0	0	81,22746337	0	0	0	0	81,22746337	MATORRAL	LOS JARALES
13	EL PINAR	6	243	18105A006002430000ZO	-	0	0	1168,571987	0	0	0	15,77626687	1152,79572	ALMENDRO SECANO	LOS JARALES



14	EL PINAR	6	245	18105A006002450000ZR	-	0	0	3258,586208	0	0	0	696,2262199	2562,359988	ALMENDRO SECANO Y MATORRAL	LOS JARALES
15	EL PINAR	6	9020	18105A006090200000ZI	-	0	0	72,57991848	0	0	0	72,57991848	0	VIA DE COMUNICACIÓN	BARRANCO
16	EL PINAR	6	9021	18105A006090210000ZJ	-	0	0	506,692273	0	0	0	0	506,692273	VIA DE COMUNICACIÓN	BARRANCO
17	EL PINAR	6	300	18105A006003000000ZP	-	0	0	637,0385005	0	0	0	609,9401125	27,09838804	ALMENDRO SECANO	LOS JARALES
18	EL PINAR	6	301	18105A006003010000ZL	-	0	0	312,0446849	0	0	0	218,0652247	93,97946017	ALMENDRO SECANO	LOS JARALES
19	EL PINAR	6	302	18105A006003020000ZT	-	0	0	2713,9164	0	0	0	2416,199019	297,7173807	ALMENDRO SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
20	EL PINAR	6	303	18105A006003030000ZF	-	0	0	442,3149031	0	0	0	32,89894175	409,4159613	MATORRAL	LOS JARALES
21	EL PINAR	6	304	18105A006003040000ZM	-	0	0	3318,478354	0	0	0	751,5218299	2566,956524	ALMENDRO SECANO Y MATORRAL	LOS JARALES
22	LOS GUAJARES	6	1149	18092A006011490000LK	-	0	0	1,36201548	0	0	0	1,36201548	0	MONTE BAJO Y PINAR MADERABLE	SIERRA DE LOS GUAJARES
23	LOS GUAJARES	6	1150	18092A006011500000LM	-	0	0	130,9408866	0	0	0	0	130,9408866	MATORRAL Y PASTOS	SIERRA DE LOS GUAJARES
24	LOS GUAJARES	6	1157	18092A006011570000LJ	-	0	0	1196,326884	0	0	0	715,0813094	481,2455747	VIÑA SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
25	LOS GUAJARES	6	1158	18092A006011580000LE	-	0	0	133,7028859	0	0	0	0	133,7028859	ALMENDRO SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
26	LOS GUAJARES	6	1172	18092A006011720000LY	-	0	0	139,9543321	0	0	0	0	139,9543321	VIÑA SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
27	LOS GUAJARES	6	1173	18092A006011730000LG	-	0	0	92,37414245	0	0	0	4,533817602	87,84032485	VIÑA SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
28	LOS GUAJARES	6	1205	18092A006012050000LP	-	0	0	1149,602645	0	0	0	1149,602645	0	ALMENDRO SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
29	LOS GUAJARES	6	1206	18092A006012060000LL	-	0	0	393,9912648	0	0	0	393,9912648	0	ALMENDRO SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
30	LOS GUAJARES	6	1208	18092A006012080000LF	-	0	0	916,6681428	0	0	0	916,6681428	0	VIÑA SECANO Y PASTOS	LOS JARALES
31	LOS GUAJARES	6	9033	18092A006090330000LY	-	0	0	2948,321053	0	0	0	2286,333164	661,9878885	VIA DE COMUNICACIÓN	SAN NICOLÁS

32	EL PINAR	6	9022	18105A0060902200 00ZE	-	0	0	300,2636 52	0	0	0	0	300,263652	VÍA DE COMUNICAC IÓN	BARRANC O
33	EL PINAR	6	306	18105A0060030600 00ZK	-	0	0	101,2769 646	0	0	0	0	101,2769646	PINAR MADERABLE Y MATORRAL	LOS JARALES
34	EL PINAR	6	307	18105A0060030700 00ZR	-	0	0	3295,858 342	0	0	0	11,20369828	3284,654644	MATORRAL Y PINAR MADERABLE	LOS JARALES
35	EL PINAR	6	312	18105A0060031200 00ZX	-	0	0	2624,832 699	0	0	0	0	2624,832699	MATORRAL Y PINAR MADERABLE	LOS JARALES
36	EL PINAR	6	651	18105A0060065100 00ZQ	-	0	0	3223,940 535	0	0	0	3,623329776	3220,317205	PINAR MADERABLE	LOS JARALES
37	EL PINAR	6	534	18105A0060053400 00ZD	-	0	0	433,8975 067	0	0	0	0	433,8975067	MATORRAL Y PINAR MADERABLE	CUEVAS LABRAS

En Granada, abril de 2021



Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557







Proyecto de ejecución del parque eólico “Zaza” de potencia total 25 MW

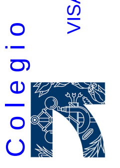
El Valle y El Pinar (Granada)

Anexo VIII: Desmantelamiento





Índice




ecointegral


VM
energía







VM energía

1 Objeto

El objeto del presente documento es la descripción y valoración de las actuaciones necesarias para desmantelar el parque eólico "Zaza", una vez finalizada su fase de explotación.

La evacuación de la energía generada en la nueva instalación se efectuará a través de la SET Zaza. Dicha SET evacua esta potencia a la línea aérea 220 kV que una las SET Los Guájares/ SET Saleres, mediante una conexión entrada y salida.Este proyecto sólo abarca el parque eólico "Zaza" y la SET Zaza, siendo el resto de instalaciones ajenas al presente proyecto.

El desmantelamiento del parque eólico "Zaza" incluye la restauración de las zonas afectadas por la instalación prevista a un estado próximo a su estado original, conjugando la mínima afección al medio con el máximo aprovechamiento de las infraestructuras creadas.

El acceso al parque eólico se realizará mediante el acceso y viales internos propios de los parques eólicos "Mizán" y "Vico", situado en parcelas anexas al parque eólico "Zaza", los cuales no serán objeto del presente proyecto.

2 Proponente y promotor

Se redacta el presente documento por encargo de la empresa:

Promotor y titular del proyecto: VILLAR MIR ENERGÍA, S.L.U.

C.I.F: B-85253888

Domicilio: Paseo de Castellana 259D, Torre Espacio, planta 46ª, 28046 Madrid.

Representante legal: María Luisa Huidobro. Consejera Delegada.

3 Emplazamiento

3.1 Localización

La zona propuesta para la implantación de la instalación eólica está situada en los términos municipales de El Valle y El Pinar, concretamente en los Parajes de "Monte de Restabal". "La Paridera" y "Llanadas". El acceso al parque eólico se realizará mediante el acceso y viales internos propios de los parques eólicos "Mizán" y "Vico", situado en parcelas anexas al parque eólico "Zaza", por lo que no serán objeto del presente proyecto.

El parque eólico "Zaza" estará compuesto de 5 aerogeneradores de potencia unitaria 5 MW, obteniéndose una potencia de 25 MW totales

4 Normativa legal

4.1 Legislación Sectorial

– Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

– Orden IET/2212/2015, de 23 de octubre, por la que se regula el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico en la convocatoria para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa situadas en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica, convocada al amparo del Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre, y se aprueban sus parámetros retributivos. Corrección de errores de 14 de noviembre de 2015.

– Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

– La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

– Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

– Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

– Orden de 29 de febrero de 2008 (500 MW) por la que se regula el procedimiento para la priorización en la tramitación del acceso y conexión a la red eléctrica en Andalucía para la evacuación de la energía de las instalaciones de generación que utilicen como energía primaria la energía eólica, contempladas en el RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

– Decreto 303/2015, de 21 de julio, por el que se establece el marco regulador de las ayudas que se concedan por la Administración de la Junta de Andalucía a empresas para promover la protección del medio ambiente y el desarrollo energético sostenible

– Ley 2/2007 de Fomento de las Energías Renovables y el Ahorro y la Eficiencia Energética

– Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

– Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables

– Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

– Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía

– Decreto 2/2013, de 15 de enero, por el que se modifica el Decreto 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía

– Decreto Ley 3/2015, de 3 de marzo, que modifica la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía

4.2 Instalaciones eléctricas

– Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

– Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

– Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

– Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.

– Normativa de la Compañía eléctrica Unión Fenosa Distribución en lo relativo a las condiciones de conexión de autoproductores y medida y facturación de energía.

– Recomendaciones CEI y Normas UNE de aplicación.

4.3 Obra Civil

– Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio de 2008, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).





– Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

– Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus revisiones posteriores.

4.4 Carreteras

– Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

– Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC. Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.

– Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC. Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.

– Orden Ministerial, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC. sobre Marcas viales.

– Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, y Modificaciones puntuales de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

– Ley 7/1994, de 18 de mayo, de protección ambiental

– Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias y Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias en la Comunidad Autónoma de Andalucía

– Ley 211992, Forestal de Andalucía conforme al artículo 96 del Reglamento

– Ley 5/1999, de prevención y lucha contra incendios forestales

4.5 Servidumbres Aeronáuticas

– Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos, Ed. 1.1 de 13-06-2017, de la dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación, Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

4.6 Residuos

– Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

– Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

– Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

– Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el R.D. 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

– Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

– ORDEN PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

– Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el R.D. 782/1998, de 30 de abril.

– Real Decreto 635/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

– Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.





– Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante R.D. 833/1988, de 20 de julio.

– Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

– Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

– Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

– Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.

– Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

– Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

– Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

4.7 Seguridad y salud

– Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

– Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

– Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

– Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

– Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

– Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

– Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

– Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

– Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

– Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

– Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

– Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.

5 Descripción del parque eólico

5.1 Número de aerogeneradores y potencia

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía eólica (energía cinética del viento) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 5 aerogeneradores de potencia unitaria 5 MW.

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento. La siguiente tabla muestra las coordenads UTM (HUSO 30), que definen la posición de los 5 aerogeneradores instalados y de la SET Zaza.

PARQUE EÓLICO ZAZA			INFORMACION CATASTRAL			
WTG	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	POLIGONO	PARCELA
AE-01	446262,79	4083783,23	El Valle	Granada	3	1
AE-02	446621,36	4083723,53	El Valle	Granada	3	1
AE-03	447048,44	4083763,02	El Valle	Granada	3	1
AE-04	448308,09	4083841,08	El Valle	Granada	5	605
AE-05	448684,37	4083788,90	El Pinar	Granada	7	56
SET Zaza (No es objeto de este Proyecto)	446100,69	4083613,12	El Valle	Granada	3	1

Tabla 1. Coordenadas aerogeneradores parque eólico Zaza.

5.2 Aerogeneradores

Los aerogeneradores se montarán sobre torres tubulares de acero de forma tronco cónica a una altura de 102,5 m y tendrán 150 m de diámetro del rotor. Estarán fijados al terreno mediante una cimentación de hormigón armado, que soporta en su parte superior a la turbina.

Cada turbina está formada por un juego de tres palas de fibra de vidrio montadas sobre un rotor de acero fundido que, a través de un eje acoplado a un multiplicador, acciona un generador asíncrono.

El conjunto multiplicador-generador se sitúa en el interior de la góndola, construida en fibra de vidrio, que protege estos elementos de la intemperie.

En el interior de cada aerogenerador se instala el cuadro de mando y protección y un transformador que eleva la tensión de generación (690 V) a la de transporte interno de la energía generada del parque (30 kV) que culminará en la SET Zaza, situada en el parque eólico "Zaza".

5.3 Accesos y viales internos

EL acceso al parque se realizará por el lado Éste del mismo, en concreto, aprovechando los accesos y viales internos de los parques eólicos a ejecutar denominados "Mizán" y "Vico", y que serán abarcados, cada uno, en otro proyecto. El acceso a dicho parque eólico se realizará por la Carretera N-323a en el P.K. 169,9.

EL proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las principales características de los viales de acceso a a las platraformas son

- Anchura mínima del camino 6 metros útiles

- Kv mínimo 350
- Radio de curvatura (mínimo indicado por el tecnólogo)
- Pendientes: No deberán excederse del 10%, pudiendo llegar al 13% casos puntuales.
- Drenaje: mediante la ejecución de cunetas y obras de drenaje transversal para la evacuación de cunetas y cauces naturales.
- Desmontes y terraplenes: los adecuados según el tipo de terreno, en general 1H/1V para desmontes y 3H/2V en terraplenes.

El extendido de las tongadas en explanación se realizará en capas de zahorra natural y artificial cuyos espesores en ningún caso serán inferiores a 15 cm. El grado de compactación de las tongadas será del 98% Próctor modificado (en adelante PM) para todas las capas y elementos tanto de formación como de remate, y con una capacidad portante de 2 kg/cm^2.

La superficie total ocupada por los viales dentro del parque eólico es de aproximadamente 24.418 m^2

5.4 Plataformas de montaje y zonas de acopio

Junto a cada aerogenerador, existe una pequeña zona explanada, denominadas plataformas, con acabado similar al indicado para los caminos de acceso, que en su día servirán para el montaje de los aerogeneradores, y que se ha mantenido para la explotación y mantenimiento del aerogenerador.

En esta primera imagen se muestra la plataforma tipo CC2800-NT montaje en una fase, la cual, dispone de las dimensiones de la misma y como se puede apreciar posee una zona acondicionada para la grúa principal de montaje de forma rectangular, siendo 18 x 29 m, ocupando una superficie de 522 m², situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 4% y transversal máxima del 2%.

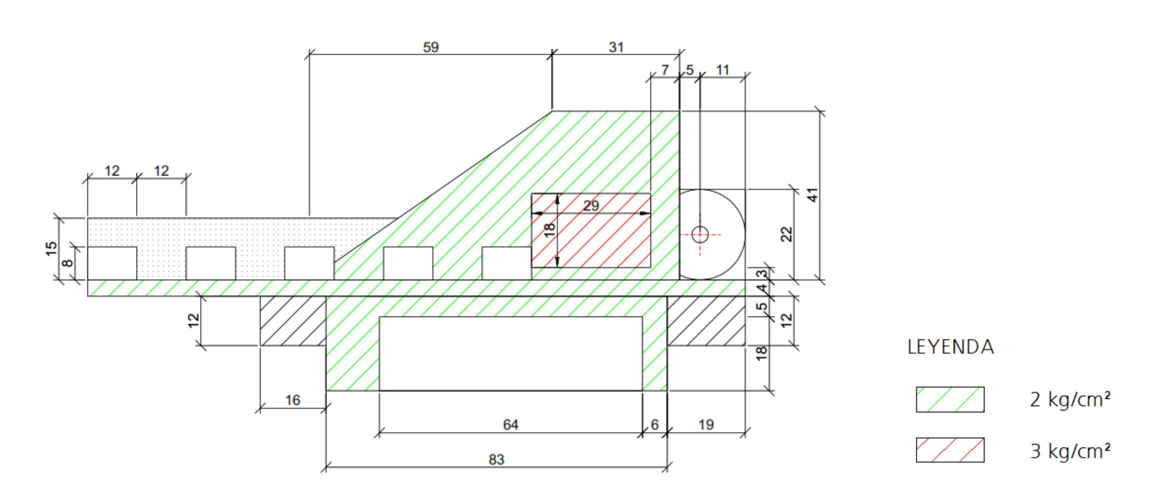
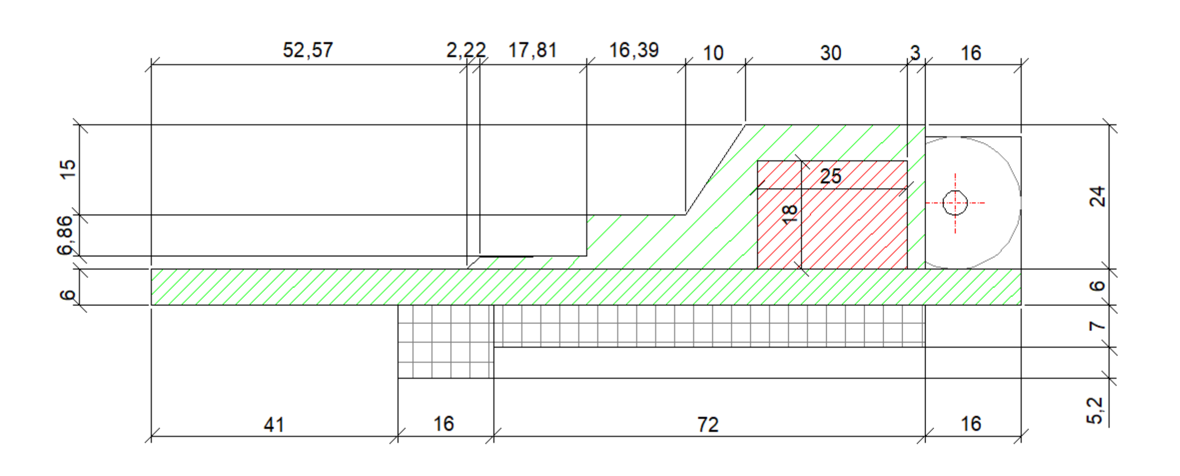


Imagen 1. Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m.

En esta segunda imagen se muestra la plataforma tipo CC2800-NT montaje JIT de componentes, la cual, dispone de las dimensiones de la misma y como se puede apreciar posee una zona acondicionada para la grúa principal de montaje de forma rectangular, siendo 18 x 25 m, ocupando una superficie de 450 m², situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 4% y transversal máxima del 2%.



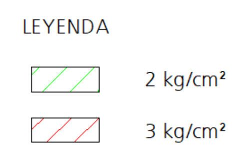


Imagen 2. Plataforma de montaje y zonas de acopio para torre de 102,5 m.

La superficie total ocupada por la plataforma de montaje en una fase es de aproximadamente 6.773 m2, siendo la superficie total por este tipo de plataforma 6.773 m^2 ya que sólo hay un aerogenerador con este modelo (AE-05).

Y la superficie total ocupada por la plataforma de montaje JIT de componentes es de aproximadamente 2.994 m^2, siendo la superficie total ocupada por las plataformas de los 4 aerogeneradores con este modelo de 11.976 m² aproximadamente. (AE-01, AE-02, AE-03 y AE-04)

5.5 Centro de transformación

Los centros de transformación se encuentran en el interior de los aerogeneradores. El cableado que sale de los mismos comunica a través de canalización bajo tierra cada centro de transformación con el transformador principal de la subestación.

5.6 Cimentaciones de los aerogeneradores

La cimentación de las torres de los aerogeneradores consistirá en un pedestal metálico que se embebe en una zapata de planta circular, que presenta las siguientes dimensiones:

- Profundidad de excavación: 3,74 m
- Hormigón de limpieza: 0,1 m
- Altura total de la cimentación: 4,05 m
- Altura total de pedestal:0,785 m
- Altura canto exterior: 1,0 m.
- Altura apoyo exterior zapata: 0,416 m
- Diámetro máximo de la zapata: 23 m.
- Diámetro exterior de zapata en canto exterior D: 25m
- Diámetro exterior pedestal Dp: 6,68 m
- Talud de excavación H:1/V:5.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- Hormigón de limpieza HM-20/P/20
- Hormigón de zapata: HA-40/B/20/IIa
- Hormigón del pedestal: HA-50/B/20/IIa
- Barras de acero corrugado B 500 S

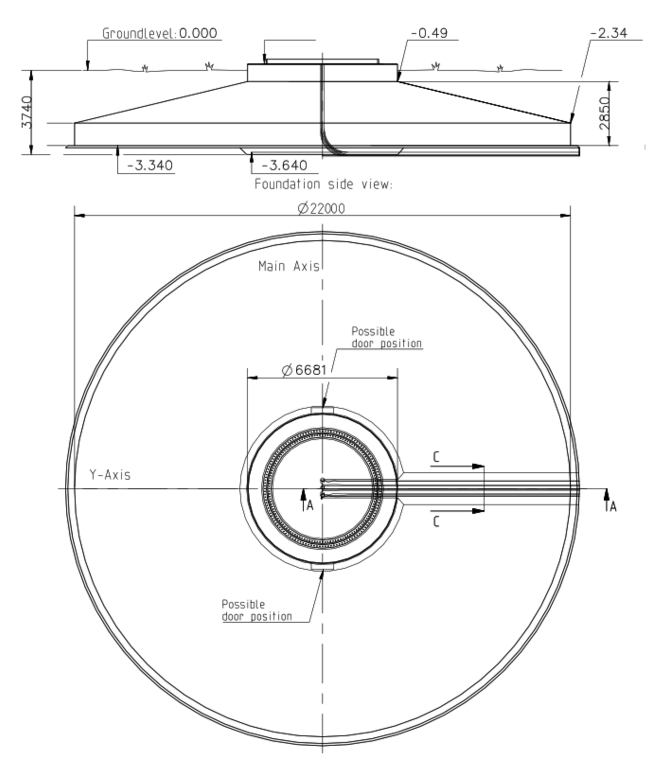


Imagen 3. Cimentación propuesta, pendiente de verificar tras estudio geotécnico

5.7 Zanjas para cable

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con el centro de seccionamiento.

Esta red de zanjas se trazará siguiendo las alineaciones de los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Finalizada la ejecución de las zanjas se procederá al revegetado de las mismas, de tal forma que queden únicamente visibles en superficie las tapas de las arquetas. A su vez, se dejará señalizado con hitos de hormigón de distinto color que indicarán la ubicación de los empalmes. Dichos hitos serán situados, a lo largo del trazado, de manera regular, en intervalos de 50 m y en cada cambio de dirección.

Las zanjas se dividirán en dos categorías, una directamente enterrada, empleada en aquellos casos en los que no haya cruzamientos con viales, cauces de agua u otro tipo de infraestructuras sensibles, y otra bajo tubo hormigonada para resolver tales cruzamientos. En caso de que sea necesario, se realizará una ocupación temporal de 1,5 metros a cada lado del eje de las zanjas para las labores de construcción de las canalizaciones enterradas.

La longitud ocupada por las zanjas de los circuitos interiores al parque es de aproximadamente 5.567 m.







6 Infraestructura de evacuación del parque eólico

El parque eólico Zaza poseerá una subestación colectora como tal, para recolectar la energía producida por los aerogeneradores a través de una línea subterránea de 30 kV. La SET también se ubicará en los términos municipales de El Valle y El Pinar (Granada). Dicha subestación poseerá un transformador de 28,5 MVA.

La SET Zaza evacuará hasta la línea aérea 220 kV Los Guájares/Saleres, mediante una conexión entrada-salida, la potencia del parque eólico Zaza. La conexión se realizará mediante vanos destensados.

7 Descripción de las obras de desmantelamiento

7.1 Introducción

Los usos posibles en la recuperación de terrenos alterados son varios, si bien, el entorno social, ecológico y paisajístico, y el carácter agroganadero son factores a tener en cuenta, reduciendo el número de posibilidades de uso, hasta llegar a determinar la opción más adecuada.

En los casos en que los proyectos causan alteraciones de gran extensión, tales como explotaciones mineras, es posible al final de la explotación plantearse un cambio en el uso del suelo, ya que, una vez llegados a ese punto, otras opciones son menos adecuadas o incluso inviables.

Sin embargo, en el caso de un parque eólico, como es este caso, la superficie alterada es pequeña en relación con la superficie total. Además, las características de la vegetación, el suelo y la topografía permitirán en este caso que todo el terreno quede disponible para los tipos de uso que habitualmente se dan en la zona en la situación preoperacional.

Por tanto, es normal que al final de esta explotación, y una vez ejecutado el Plan de Desmantelamiento, el uso del suelo que se daba en la zona no cambie.

La implantación de un parque eólico en la zona de estudio no supone ningún peligro para la vegetación allí existente. En este tipo de actuaciones, el mayor impacto lo supone la creación de las vías de acceso.

El desbroce del terreno para la implantación de los aerogeneradores tampoco supone peligro para la vegetación existente, debido principalmente a la baja originalidad de las parcelas estudiadas, es decir, la vegetación es común tanto en el área de estudio como en los alrededores, por lo que la eliminación de tierra no supondría un efecto negativo en la vegetación de la zona.

Por el contrario, será más que probable el aumento de la calidad ambiental de la zona, ya que en ella se podrá desencadenar, en una primera etapa de la sucesión ecológica, el desarrollo de especies de vegetación herbácea natural que beneficiarán tanto las condiciones químicas y de fertilidad del suelo, como el aumento de la diversidad y riqueza de especies.

Se estima que el impacto producido por la construcción del parque eólico sobre la vegetación en el área del proyecto será mínimo y no supondrá peligro alguno.

Sin embargo, y a pesar de la puesta en práctica de las medidas de minimización del impacto anteriormente expuestas, teniendo en cuenta las características socioeconómicas de las zona del municipio en las que se localizará el parque eólico, donde predomina la actividad agropecuario, y viendo el horizonte de vida útil de la instalación proyectada, no se espera que esta situación cambie de tendencia, es lógico plantear la restauración orientada al uso agropecuario que es la existente actualmente así como recuperación de cubierta forestal según mosaico del entorno

El desmantelamiento del parque eólico Zaza comprende las siguientes actuaciones:

- Desmantelamiento de aerogeneradores
- Desmantelamiento de cimentaciones
- Desmantelamiento de caminos y plataformas de montaje

Las obras se acometerán en varias fases planificadas por alineaciones.

7.2 Criterios Generales

En general, en el desmantelamiento del parque eólico se seguirán los siguientes criterios básicos:

- Se procederá a la restitución de los terrenos a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal y en algunos tramos una previa restitución topográfica.
- Se restaurarán paisajísticamente las zonas actualmente afectadas por la instalación de aerogeneradores y torres meteorológicas.
- Se eliminarán todos los caminos de acceso creados para uso exclusivo del parque. Se procederá a su restauración vegetal excepto en el caso de aquellos viales ya existentes que se hayan ampliado o los que sean de utilidad para labores agrícolas y ganaderas una vez finalizada la explotación.
- Los excedentes de tierras, en el caso de existir, serán tratados en la planta de tratamiento situada en la campa temporal de acopio y se procurará reutilizarlos para otras obras.
- Los aerogeneradores se destinarán a la venta como útil. En el caso de que el promotor desee recuperar determinados componentes se hará una segregación en la que se definirán: componentes a reutilizar por el promotor, componentes a valorizar por material y componentes a retirar por gestor autorizado.

7.3 Desmantelamiento aerogeneradores

Los aerogeneradores se desmontarán y sus componentes se acopiarán parte en la plataforma situada en la base de cada uno de los aerogeneradores y otra parte en una plataforma habilitada en el interior de la poligonal del parque eólico que se denomina plataforma temporal de acopio.

En primer lugar, se procederá con el desmantelamiento de las palas, que se depositarán en la plataforma del aerogenerador. Seguidamente se desacoplará el conjunto buje-nacelle, la cual se llevará directamente a la plataforma temporal de acopio, junto con el transformador. Se continúa con los tramos del fuste que se almacenarán en la plataforma al pie del aerogenerador durante un tiempo máximo de una semana. Pasado este tiempo, todos los elementos desmontados del aerogenerador se trasladarán de forma íntegra a la plataforma temporal de acopio, donde se tendrán en cuenta los medios de contención antiderrames.

Dichos elementos se acopiarán siempre sobre las correspondientes láminas de polietileno homologadas; así mismo los elementos que contengan aceites tales como las nacelles se acopiarán fuera de las áreas afectadas por cauces fluviales y escorrentías. Posteriormente se retirarán del parque para su venta como útil o reciclaje por gestor autorizado.

El desmantelamiento de los aerogeneradores se realizará desde los caminos de acceso existentes, evitando la creación de zonas para tal fin y el paso de maquinaria por fuera de los mismos.

El proceso de desmantelamiento de los aerogeneradores será el inverso del que se siguió para su montaje. Para ello, se precisarán dos grúas para desmontar los distintos elementos que los componen, y varios vehículos de transporte para su traslado a receptor autorizado.

La secuencia será la siguiente:

Desmontaje de las palas: La bajada de las palas será la primera de las actividades a realizar en el desmontaje de cada aerogenerador. Para tal fin, primeramente, hay que realizar las siguientes acciones por pala: realizar las siguientes acciones por pala:

- La primera pala a extraer se colocará de manera horizontal. Acto seguido, un técnico desde la nacelle, bloqueará el rotor.
- Se colocará una eslinga en la raíz de la pala y otra en la punta con la ayuda de dos (2) grúas posicionadas en línea frente a la pala sobre la que actuar.

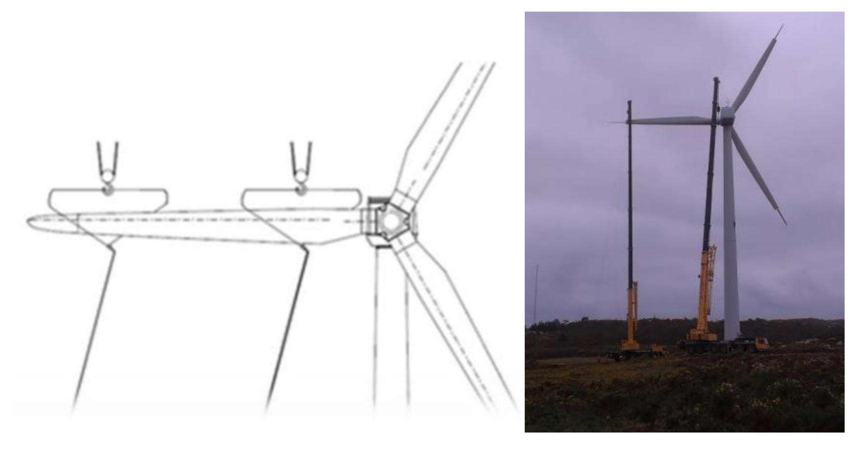


Imagen 4. Posicionado de las eslingas en la pala a extraer



Imagen 5. Extracción de la pala

- Cuando se desconecte los latiguillos de fluido hidráulico estos serán tapados con tapones metálicos o plásticos con el fin de evitar cualquier derrame en la máquina.
- Se extraerá la pala de forma horizontal, con ayuda de las grúas y el control de los operarios, y se descenderá ésta hasta el suelo apoyándose la misma dónde se indique. Normalmente el apoyo se realiza sobre un soporte específico en el Root y un apoyo en la punta, colocándose el borde de salida de la pala hacia arriba. Este útil, además de asegurar el asentamiento de la pala, evita rodaduras.
- La pala será acopiada a una zona habilitada que cuente con una distancia prudencial entre los distintos componentes con la finalidad de evitar daños.
- Una vez apoyada la pala se soltarán las eslingas.

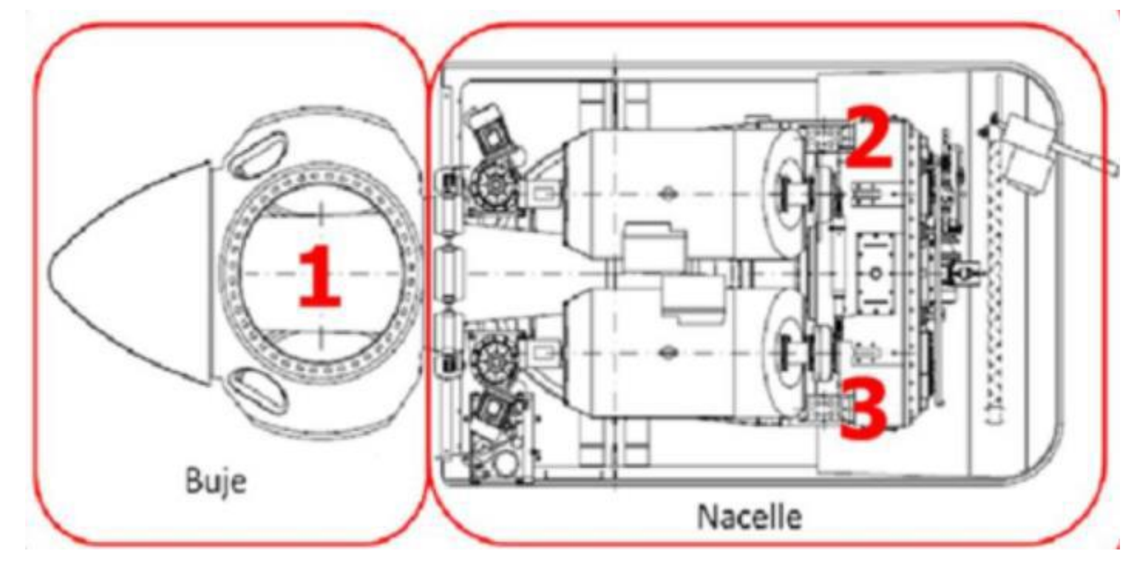


Imagen 6. Posición de las palas con los apoyos

Desmontaje del cableado: Se debe recoger y estibar en la nacelle, el cableado de potencia POT1 y POT 2 y de señales SEN1 Y SEN2 proveniente del cuadro ubicado en el suelo del aerogenerador. Para la realización de esta operación habrá que tirar la celda de media para eliminar tensión en el aerogenerador y abrir el interruptor general del cuadro de potencia

Desmontaje de la nacelle: Finalizado el desmontaje y estibado de cada una de las tres palas de la máquina, se realiza la bajada del conjunto buje y nacelle

- La grúa principal que va a mover el mayor peso se coloca en posición. La altura requerida será de aproximadamente 10 m por encima de la altura máxima de la nacelle como medida de seguridad básica. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha de alcanzar una altura bajo gancho de 127 m aproximadamente
- Se comprobarán los pesos a izar mediante los equipos de medida de los medios de elevación en el momento de la maniobra, siguiendo las especificaciones marcadas por el tecnólogo.
- La grúa secundaria o llamada de retenida se coloca a continuación de la principal dejando el margen necesario entre ambas para maniobrar.
- Se utilizará una viga. En uno de los extremos de la misma se colocan 2 eslingas sujetas a los cáncamos o puntos de sujeción de la multiplicadora y en el otro extremo se utilizará otra eslinga que se monta sobre ahorcado que sujeta el buje









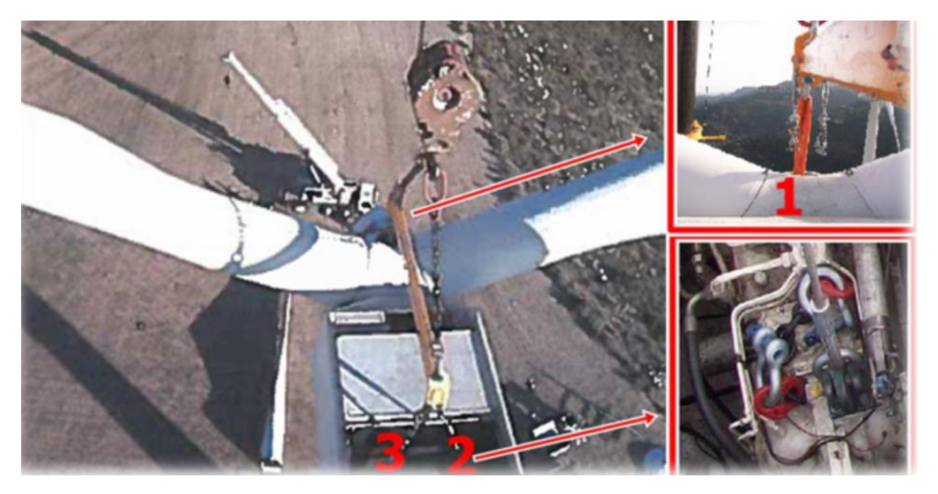


Imagen 7. Zona de sujeción en buje y multiplicadora

- La viga es sostenida por dos cadenas que transmiten el peso al gancho de la grúa, generándose así el adecuado reparto de pesos que permite un equilibrio necesario en el izado.



Imagen 8. Conjunto buje-nacelle sostenido por viga

- La nacelle se encuentra sujeta a la torre mediante la brida. Por ello se libera de la torre en este punto para poder realizar el izado.
- Con anterioridad a la maniobra se retira el cableado necesario.
- Una vez la nacelle libre, se baja esta y se posiciona adecuadamente en la playa posándola sobre su propia virola



Imagen 9. Secuencia desmontaje nacelle

Desmontaje del tramos que componen la torre.

- La torre consta de 4 tramos, de los cuales el primero tendrá una longitud total de 19.7 metros, el segundo de 25.3 metros, el tercero de 28.1 metros, y el último tramo tiene una longitud de 27.336 metros formando así la longitud total de la torre de 102.5 metros.
- Con la máquina descableada, se liberan las uniones de sujeción del tramo de la torre a retirar, mientras se sujeta dicho tramo con la grúa por la sección superior.
- Se deben extremar las precauciones en el manejo de estas piezas debido a su gran tamaño y peso.
- Se seguirán los siguientes pasos para la optimización de la operación:
- Primeramente, se colocan los útiles de izado de la torre en la parte superior, en la brida de la zona de la orientación, y se mantiene el peso con la grúa principal.



Imagen 10. Eslingado de tramo de torre.

- Se amarra dicho tramo con 4 eslingas de cable a los cáncamos de izado y luego se sueltan los tornillos de unión de escalera del siguiente tramo. Los técnicos se sujetarán con ayuda del doble gancho.
- El tramo se libera del resto de la torre y se baja para su volteo, para esto es necesario colocarle otras sujeciones en el extremo inferior para luego ir girándolo con ayuda de otra grúa secundaria tirando del extremo inferior.

- Se va bajando el extremo superior hasta conseguir que se coloque en posición horizontal y se deja debidamente apoyado en la playa colocando unas cuñas a lo largo del tubo para evitar así que pueda rodar.

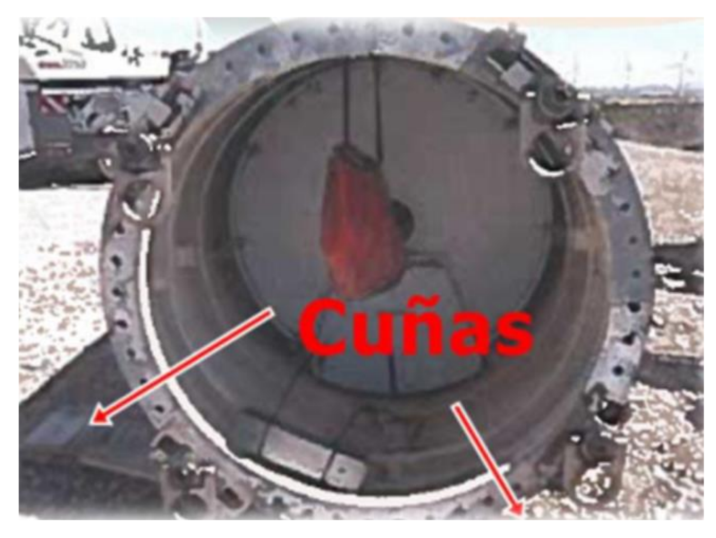


Imagen 11. Colocación sobre suelo de tramo de torre.

Desmontaje de transformador: el transformador ubicado en el interior del tramo T1 de la torre debe ser retirado previamente al desmantelamiento de dicho tramo.

- Se procederá a la realización del desmontaje del transformador. Para ello, primeramente, se desconecta el cableado del primario y del secundario y se baja hasta la plataforma inferior, lugar donde se encuentra el interruptor general del cuadro de baja tensión y la celda de media tensión respectivamente.
- Se quitan los tramex de la plataforma del transformador
- Acto seguido se retira la envolvente protectora metálica (puertas, rejilla, etc.) para facilitar la labor de desmontaje.

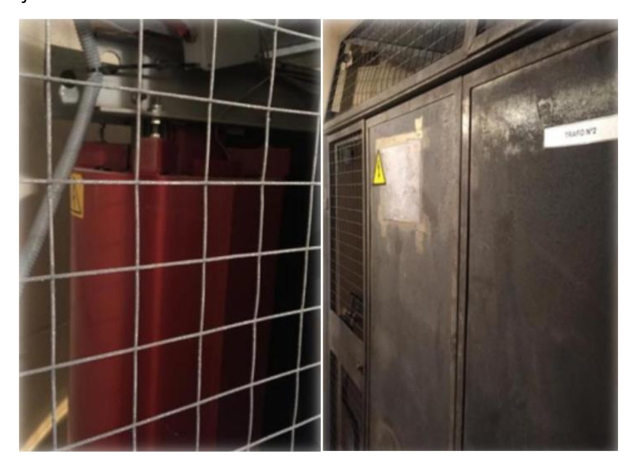


Imagen 12. Transformador en T1

- Se quita la sujeción del transformador a la plataforma en la que se encuentra dispuesto. Se sujeta con unas eslingas y se efectúa la evacuación con ayuda de una grúa, por la parte superior del tramo 1







Imagen 13. Eslingado del transformador

- Finalmente se estiba el transformador en una zona habilitada para tal fin colocándolo sobre un pallet de madera cubriéndolo con un plástico, para resguardarlo de los agentes atmosféricos.



Imagen 14. Eslingado del transformador

Desmontaje del primer tramo de la torre:

- En este caso se procede de igual forma que para el desmontaje de cualquiera de los tramos anteriores, con la diferencia de que la unión de este tramo es a la base de la cimentación, y que en él se encuentran el conjunto de armarios del GROUND.
- Antes de desmontar el último tramo deben colocarse los útiles de izado y sujetarse estos con las eslingas. Acto seguido aflojar la tornillería de la base con la cimentación.
- El tramo se iza y voltea con los armarios de la zona GROUND en conjunto. Se posa en una zona destinada al acopio de componentes. Este último tramo se acuña de la misma forma que los otros tramos, para evitar posibles rodaduras.

7.4 Cimentación de los aerogeneradores

La solución prevista para las cimentaciones contempla el corte y retirada de la parte vista de los anclajes metálicos y la demolición in situ de los primeros 50 cm del hormigón, medidos desde la superficie del terreno, mediante martillo picador; el resto de la estructura se mantendrá en el terreno, puesto que es un inerte que no generará impedimento para el crecimiento de la vegetación.

El proceso que se seguirá será el siguiente:

- Retirada y acopio de la tierra vegetal en la zona situada sobre la cimentación que será afectada por el movimiento de la maquinaria empleada en el desmantelamiento.



Imagen 15. Retirada de tierra vegetal

- Corte y retirada de la parte vista del anclaje de acero



Imagen 16. Corte enclajes

- Demolición, mediante martillo picador, del hormigón que constituye el pedestal de la zapata, hasta una profundidad de 50 cm medida desde la superficie del terreno.





Imagen 17. Demolición con martillo neumático

- Carga y transporte a planta de tratamiento portátil ubicada en la plataforma temporal de acopio; para su reciclado in situ y posterior reempleo para relleno de huecos y excavaciones.
- Relleno del hueco con los materiales procedentes de la excavación, con compactación ligera de los mismos.



Imagen 18. Relleno de huecos

- Extendido, en la zona afectada, de una capa uniforme de tierra vegetal, previamente separada y conservada para este fin.



Imagen 19. Acabado con tierra vegetal

7.5 Desmantelamiento de viales y plataformas de montaje

Una vez desmontados los aerogeneradores, se procederá al desmantelamiento de las plataformas de montaje y caminos de acceso.

Los viales del parque serán construidos con criterios de mínima afección al entorno, con perfiles longitudinales adaptados a la topografía del terreno, de modo que los desmontes y terraplenes son mínimos.

El desmantelamiento de los viales incluirá las siguientes operaciones:

- Demolición de las obras de fábrica existentes y transporte de productos a planta móvil de tratamiento.
- Restauración/suavizado de la pendiente de los taludes buscando una restitución topográfica de los viales y plataformas.
- Escarificado y descompactación de la explanada.
- Aporte y extensión de una capa de tierra vegetal de espesor mínimo 20 cm sobre la superficie resultante.

7.6 Desmantelamiento de zanjas de cableado

Dado que sobre las zanjas del parque eólico existente se ha restablecido la vegetación autóctona, se opta por la opción de no desmantelar las mismas.

7.7 Planta portátil de tratamiento de escombros

Con el objeto de reciclar in situ los escombros producidos con la demolición de las cimentaciones y viales de hormigón se colocará una planta de tratamiento de escombros en la zona habilitada para el acopio de los componentes desmontados.



Imagen 20. Planta portátil de tratamiento de escombros

Esta planta portátil machaca el escombro demolido, reduciéndolo de granulometría y convirtiéndolo en zahorra artificial; con diámetros aptos para ser reutilizados en las propias excavaciones o para el acondicionamiento de viales y plataformas.

Características:

- Vehículo: MOLINO TRITURADOR MÓVIL, destinado a labores mixtas, en construcción, demolición de las mismas y adecuación de materiales o preparación de los mismos.
- Montada sobre orugas para agarre y movimiento en pendientes prolongadas, dotada con tolva de carga con mordazas o mandíbulas de trituración y cintas de evacuación y transporte para carga de camiones o depositado de materiales en el terreno.

Actividades y operaciones que realiza:

- Trabajos de preparación de materiales y montaje de protecciones colectivas.
- Estudio de colocación de la máquina portátil de tratamiento dentro de una zona adecuada para el mejor desenvolvimiento de carga y descarga de la misma ya sea en carga con Camiones volquetes de diversa índole, a estudiar en cada momento o desde palas excavadoras o retros.
- En todos los casos de aproximación de otras maquinarias se han de estudiar unos topes o parapetos de los cuales no pueda pasar la otra maquina y no invadir la zona de protección de la EXTEC C-12 y el puesto de trabajo del operador de la misma.
- Retirada, organización y gestión de los materiales de derribo y residuos generados.

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA LA OPERACIÓN DE DEMOLICIÓN:

Molienda de materiales de derribo: Esta máquina prepara el material para su retirada y o su utilización posterior, a creas gravas y arenas de diámetro programable de estructuras de hormigón anteriores o de piedras u otros elementos anteriores, por lo que es utilizable en la reutilización de materiales de desecho o en el apilamiento más adecuado en zonas de almacenamiento de inertes.





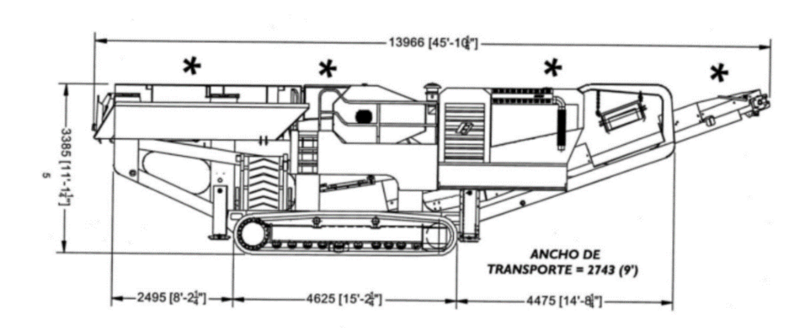


Imagen 21. Ejemplo de planta portátil de procesado de RCDs de dimensiones 14 m de largo, 2,74 m de ancho y 3,39 m de alto.

8 Revegetación y restauración ambiental

8.1 Labores de preparación del terreno

Es el conjunto de labores que tienen como objetivo la preparación del sustrato para la posterior hidrosiembra. Por orden de realización, son las siguientes:

- Retirada de zahorra y nivelación topográfica
- Escarificado/ripado del terreno

En ningún caso se eliminará vegetación natural no alterada después de las obras. Se trata de airear y remodelar superficies que hayan quedado compactadas por el paso de maquinaria o hayan sido alteradas durante las obras. Se realizará tratando de suavizar las formas de los taludes y terraplenes.

8.1.1 Retirada de zahorra

En las superficies de plataformas de aerogeneradores, viales y zona de edificación se procederá a la excavación de la zahorra compactada ejecutada, así como la zona de acopio para el desmantelamiento del parque.

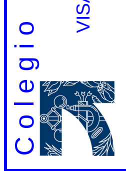
8.1.2 Escarificado o ripado del terreno

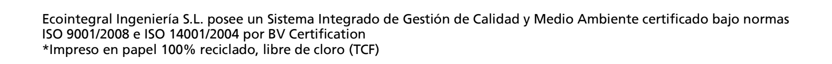
Se realizará un escarificado o ripado de las superficies a restaurar de las distintas zonas ocupadas por instalaciones existentes del parque eólico, salvo taludes de desmonte.

8.2 Retirada y acopio de tierra vegetal

Se retirarán los primeros 10 cm del suelo, ricos en materia orgánica y en microflora y microfauna edáfica. Esta tierra vegetal, así obtenida, será reutilizada en la obra, con varios objetivos:

- Amortiguar los impactos identificados por la pérdida de horizontes orgánicos
- Reducir la erosionabilidad de las tierras descubiertas a consecuencia de las obras
- Proporcionar a la vegetación a implantar con posterioridad un medio más adecuado para su desarrollo.
- Aumentar la riqueza de propágalos de especies vegetales del territorio, presentes en esa capa de tierra, de modo que se refuercen las siembras y se aumente su riqueza.
- Permitir la subsistencia de una flora y fauna edáfica idéntica a la preexistente, que podría verse modificada, al menos temporalmente, en caso de aportar tierras vegetales de composición, cantidad y materia orgánica, pH y textura diferentes.
- Evitar la entrada de especies vegetales o del reino animal (insectos, arácnidos) que puedan ser indeseables, presentes en tierras de otras procedencias.





Esta tierra vegetal, mientras permanezca almacenada, no podrá ser mezclada con ningún tipo de escombro. Los acopios de tierra deberán hacerse de forma que se impida su deterioro por compactación (por el paso de maquinaria) o por erosión hídrica, y se dispondrá formando cordones que no superen el metro de altura.

El acopio se realizará en el área destinada a tal fin para el almacenamiento de tierra; en ningún caso afectará a la red de drenaje natural, con el fin de evitar inundaciones.

8.3 Aporte y extendido de tierra vegetal.

Con carácter general, se persigue crear un sustrato fértil sobre el que asentar la vegetación, que garantice la viabilidad de la siembra. En principio se utilizará tierra vegetal acopiada en obra.

Las zonas de extracción de tierra vegetal corresponden a los horizontes superficiales de zonas que serán excavadas como consecuencia de la obra civil. Se procederá a extender una capa de 10 a 20cm (dependiendo la zona, tal como se ha comentado anteriormente) de tierra vegetal de acopio sobre los taludes y sobre las zonas a restaurar. En ese sentido se aportará tierra vegetal sobre las siguientes superficies:

- 20 cm en plataformas: en la superficie modificada.
- 20 cm en la zona de almacenamiento de componentes para desmantelamiento
- 20 cm en la superficie de la zanja eléctrica.
- 20 cm en la superficie de viales restaurados.

8.4 Rastrillado

Tras el aporte de tierra vegetal se procederá al rastrillado, que será múltiple para evitar el arrastre de semillas. El rastrillado en talud se hará perpendicularmente a la línea de máxima pendiente.

8.5 Hidrosiembra

La hidrosiembra, consiste en la proyección de una mezcla homogénea de semillas, mulch, fijadores, fertilizantes, aditivos y agua, sobre el terreno, mediante una máquina hidrosembradora.

En todos los casos donde se vaya a aplicar la hidrosiembra, se realizará con un contenido mínimo de 40 gr/m^2 de semillas, aplicándose los demás componentes en la proporción adecuada. Las cantidades usadas normalmente para las hidrosiembras contienen las siguientes proporciones:

- Agua: 2 l/m²
- Semillas: 40 g/m²
- Mulch: 60-80 g/m²
- Fertilizante: 40 g/m²
- Estabilizador: 10 g/m²

Se recomienda para las zonas liberadas permanentemente el uso de una proporción más alta de semillas de arbustivas, (tipo lentisco, jaras, etc.) de la usada habitualmente, pues estas son las que tienen mayor dificultad en llegar a las zonas restauradas mediante dispersión natural, teniendo generalmente una dispersión zoocora. El porcentaje de herbáceas será del 80% y el de arbustivas será al menos del 20% en estas zonas, pudiéndose aumentar si se considera adecuado.

Se recomienda para las zonas liberadas permanentemente el uso de una mezcla de semillas herbáceas y arbustivas, poniendo especial atención en la elección de especies resistentes a los ambientes secos, siendo el porcentaje de herbáceas del 80% y el de arbustivas del 20%, pudiéndose aumentar si se considera adecuado.

Los criterios para la elección de la composición de especies ha seguido las siguiente premisas:

- Presencia en el entorno
- Futuro desarrollo y capacidad de colonización



- Adaptabilidad al sustrato
- Disponibilidad de la semilla en el mercado

La aplicación de la hidrosiembra se realizará en dos fases:

- En la primera fase se aplica la mezcla de mulch con la finalidad de cubrir la totalidad de la simiente.semillas, fertilizantes, estabilizantes y parte del mulch.
- En la segunda fase se aporta el resto del mulch con la finalidad de cubrir la totalidad de la simiente.

En caso de que no llueva durante las dos semanas siguientes a la hidrosiembra se deberá realizar un riego somero (sin que el agua arrastre la hidrosiembra existente) de todas las superficies hidrosembradas.

El uso de las hidrosiembras en la totalidad de las superficies está supeditada al correcto tratamiento de la tierra vegetal. En caso de realizarse un buen tratamiento de la misma, se conseguirán resultados de colonización vegetal más que patentes, que pueden permitir restringir las hidrosiembras a un refuerzo en zonas específicas del parque

9 Programa de desmantelamiento

9.1 Criterios generales

Al término de la fase de explotación, se procederá a realizar las siguientes operaciones de restauración:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen el parque eólico (aerogeneradores, subestación, nave de mantenimiento, etc.).
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.
- Restauración de la totalidad de la plataforma de montaje

La planificación de la restauración queda supeditada al ritmo de ejecución de las obras, ejecutándose en el orden propuesto en este apartado.

En cuanto a las épocas adecuadas para la realización de las labores, se procurará ajustarse a lo siguiente:

- Las épocas adecuadas para la siembra coinciden con el comienzo de la estación de desarrollo, coincidiendo o precediendo a la época de lluvias. De esta forma, las mejores fechas coinciden con los comienzos de la primavera y el final del otoño, antes de que comiencen los fríos y heladas del invierno.
- La extracción del suelo, su apilamiento, y su extendido no deben tener lugar en condiciones de humedad. Se realizará por tanto en épocas de pocas lluvias.
- La descompactación del suelo tiene igual consideración que los movimientos de tierra del punto anterior.

9.2 Zonas de actuación

Una vez haya concluido la explotación del parque eólico se podrán acometer las acciones de restauración encaminadas a recuperar el valor ambiental de las zonas ocupadas por los elementos propios del parque. Las acciones a ejecutar serán las siguientes:

9.2.1 Desmontaje de viales

Una vez desmontados los aerogeneradores, se procederá al desmantelamiento de las plataformas de montaje y caminos de acceso.

9.2.2 Zanjas de cableado

Dado que sobre las zanjas del parque eólico, una vez finalizada la fase de explotación, se ha restablecido la vegetación autóctona, se opta por la opción de no desmantelar las mismas.

9.2.3 Desmantelamiento de instalaciones

Las actuaciones a realizar para el desmontaje de los elementos del parque eólico serían las siguientes:

- Desmontaje de los rotores.
- Con ayuda de dos grúas, de 400 Tn y 160 Tn respectivamente, se bajará el rotor hasta el suelo, donde se desmontarán las palas del mismo, se cargarán en los transportes dispuestos al efecto y se llevarán a su destino final (achatarramiento o reciclaje).
- Desmontaje de las barquillas.
- Una vez desconectadas las conexiones mecánicas y eléctricas que las unen con el fuste, se bajarán al suelo con ayuda de una grúa de 400 T n y se trasladarán a su destino final.
- Desmontaje de los elementos interiores de la torre.
- Se procederá al desmontaje de los elementos interiores (armarios eléctricos, cables de baja tensión, sistemas de control etc.) que se dispondrán para su posterior uso o achatarramiento. Caso especial son los transformadores y sus celdas de entrada/salida, que quedarán en su lugar hasta haber concluido el desmontaje de la torre.
- Desmontaje de la torre.
- Una vez libres de sus elementos interiores, se desmontará la torre con ayuda de dos grúas de 400 y 160 Tn respectivamente y se retirarán a su destino final.
- Traslado de transformadores y celdas.

Para concluir el desmontaje de los aerogeneradores propiamente dichos, se trasladarán los transformadores y celdas a su destino final.

En resumen, todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios y grúa, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

9.2.4 Zonas de asentamiento de los aerogeneradores

Cuando finalice el funcionamiento del parque y sean retirados los aerogeneradores, quedarán visibles en el terreno las partes más sobresalientes de las cimentaciones a las que iban unidas. Con estas estructuras se pueden realizar tres tipos de actuaciones:

a)Abandonarlas tal cual están. Se desecha este método, ya que supondría la no eliminación del impacto que su permanencia en el terreno supone.

b)Destruir la parte que sobresale del terreno mediante métodos mecánicos y/o explosivos y posteriormente extender tierra vegetal y proceder a la revegetación.

c)Simplemente extender tierra vegetal hasta tapar la virola.

Se elige el tercer método por su baja agresividad y sus buenos resultados.

Por tanto, las actuaciones a realizar serían las siguientes:

- Aporte de tierra vegetal hasta su cubrición, tratando de conseguir pendientes lo más naturales posibles
- Extendido de la tierra vegetal
- Despedregado
- Revegetación por hidrosiembra.

9.2.5 Zonas de plataforma de montaje

Una vez finalizada la explotación del parque eólico, las plataformas de montaje y desmontaje carecerán de utilidad. Por ello, se procederá a su restauración total.

Por tanto, las operaciones a realizar son las siguientes:

- Descompactación
- Aporte de tierra vegetal
- Extendido de la tierra vegetal
- Revegetación (no se contempla hidrosiembra en las superficies afectadas que originalmente sean tierras de cultivo).

9.2.6 Zona dedicada a edificios

Una vez finalizada la explotación del parque eólico, la subestación y nave de mantenimiento carecen de utilidad. Por ello, se procederá a la recuperación de la explanada del mismo. El desmantelamiento de sus elementos componentes seguirá el siguiente proceso:





- Una vez los edificios están totalmente vacíos y se hayan retirado de los mismos todos los materiales reciclables, se demolerán hasta cota +0,0, llevándose los escombros a vertedero autorizado.
- Las cimentaciones se demolerán por medios mecánicos hasta cota –1,5 metros, rellenándose los huecos resultantes con material procedente de préstamos. Los escombros se transportarán a vertedero autorizado.
- Posteriormente se roturará la zona y se cubrirá con tierra vegetal (mínimo 20 cm.) procedente de préstamos y se procederá a la revegetación de la zona.

9.3 Secuencia prevista

A continuación, se indica la secuencia prevista de los trabajos de desmantelamiento del Parque Eólico, que se coordina con la construcción de la nueva instalación de acuerdo con los criterios antes expuestos.

- En primer lugar, se desmontarán y retirarán los aerogeneradores.
- Posteriormente se procederá con el picado de las cimentaciones de los aerogeneradores.
- Se procederá con el ripado y retirada de los 20 cm de zahorra en los caminos y plataformas realizando a su vez el aporte correspondiente de los 20 cm de tierra vegetal, al tiempo que se realiza el desmantelamiento de las canalizaciones de media tensión.
- Una vez desmantelados todos los aerogeneradores actuales, se realizarán los trabajos de demolición de la SET y la restauración del área ocupada.
- Por último, se acometerán los trabajos de revegetación de los terrenos afectados por las cimentaciones de los aerogeneradores, torre meteorológica, SET y centros de transformación desmantelados, así como de los viales y plataformas no utilizados.

10 Programa de Vigilancia de la revegetación

10.1 Objeto

Con el Programa de Vigilancia Ambiental de la Revegetación se pretende estudiar la evolución de la cubierta vegetal implantada para evaluar la necesidad, en caso de ser necesaria, de introducir mejoras o nuevas medidas para corregir defectos no previstos en el plan por desconocimiento o falta de datos suficientes.

10.2 Metodología

En el Programa de Vigilancia se establece un plan de visitas a las zonas revegetadas con el fin de valorar el éxito de la revegetación ejecutada, justificando, en caso de ser necesario, la adopción de medidas correctoras.

De este modo, para cada una de las zonas revegetadas se estudiará:

- La revegetación en su aspecto cuantitativo, es decir, la densidad de plántulas nacidas, valorando si es la densidad esperada o está por debajo de lo normal.
- La revegetación en su aspecto cualitativo, es decir, se valorará la calidad y el vigor de las plántulas.
- La revegetación en su aspecto territorial, es decir, se valorará la homogeneidad en la distribución de la nascencia de las plántulas, observando la posible existencia de calvas o zonas con baja nascencia.
- La revegetación en su aspecto temporal, es decir, se valorará si el crecimiento de las plántulas es el adecuado.
- Para cada una de estas valoraciones se calcularán índices que indiquen el porcentaje de superficie con nascencia adecuada respecto el total revegetado.

Estas valoraciones se plasmarán dentro de los informes de seguimiento ambiental que se realizarán, incluyendo también un reportaje fotográfico de las zonas revegetadas. Las fotografías siempre se tomarán desde los mismos puntos y con la misma dirección, de modo que se pueda ir valorando el avance en la regeneración de la cubierta vegetal. En las fotografías deberá aparecer la fecha y hora de su toma.





Además, las valoraciones se plasmarán sobre cartografía, resaltando especialmente las zonas con alguna deficiencia en la nascencia.

Con los datos obtenidos de las visitas se podrá determinar la necesidad de implantar alguna medida correctora de urgencia en caso de observar problemas significativos en el avance del proceso de regeneración.

10.3 Periodicidad

Las visitas de comprobación de la regeneración de la cubierta vegetal se realizarán durante los dos años siguientes a la revegetación, período de tiempo suficiente como para que se asiente una cubierta vegetal densa y persistente.

La periodicidad de las visitas a las zonas revegetadas se contará a partir de su revegetación, independientemente de la fase en la que se encuentre el parque eólico (fase de obras o de explotación).

En la siguiente tabla se expone la periodicidad con la que se realizará el seguimiento y la evaluación de la regeneración vegetal.

Frecuencia de vigilancia de las zonas revegetadas	
Primer semestre después de su Revegetación	Posterior
Mensualmente	Trimestralmente

11 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras del presente anexo es de NUEVE MESES MEDIO, contados a partir de la fecha de su contratación.







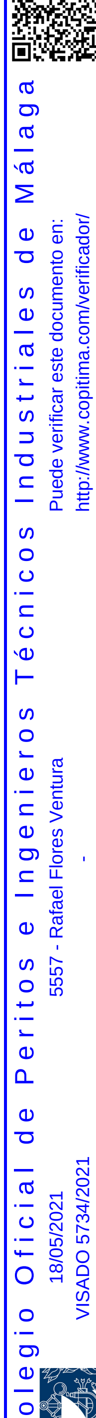


12 Presupuesto

El presupuesto total de licitación de las obras contempladas en el presente anexo, con el desglose que se detalla en el documento correspondiente es el siguiente:

		PRESUPUESTO DE DESMONTAJE		
CAPITULO 1				
	NUM	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
1	5	Ud Desmontaje de aerogenerador de 5,000 kW , incluyendo desacople, descenso y desmontaje en el suelodel rotor; carga y transporte de las palas y el buje; desacople, desconexión, apeo, carga y transporte de la góndola; desinstalación, carga y transporte de transformador y otros elementos interiores de las torres; desmontaje, apeo y carga y transporte de transformador y otros elementos interiores de las torres; desmontaje, apeo y carga de los tramos de las torres, incluyendo medios auxiliares y transporte a la parcela de acopio temporal. Contemplando la gestión de residuos por gestor aurorizado.		
			29.499	147.496
CAPITULO 2				
	NUM	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
2	1	Ud Desmontaje Desmontaje de torre meteorológica de celosía, incluyendo corte de perfiles a ras de cimentación, descenso y desmontaje en el suelo de la celosía metálica; desmontaje de equipos de medición y cableado; carga y transporte de todos los componentes, incluyendo medios auxiliares y transporte a la parcela de acopio temporal. Contemplando la gestión de residuos por gestor aurorizado.		
			5.667	5.667
CAPITULO 3				
	NUM	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
3	5	Ud Desmantelado de cimentaciones, teniendo en cuenta: - Despeje y desbroce del terreno en cimentaciones de aerogeneradores y torres meteorólogicas por medios mecánicos, y retirada de capa vegetal en una profundidad de una media de 0,35 m, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a un metro y medio para posterior utilización en regeneración de terrenos. - Corte de anclaje de acero a ras de cimentación, mediante disco, oxicorte o procedimiento similar, incluso carga y transporte, incluyendo medios auxiliares y costes de gestión y reciclaje de residuos por gestor autorizado - Demolición de la parte superior (primeros 50 cm) de cimentación de hormigón armado con martillo picador o voladura controlada, incluso retacado y materiales necesarios. Proyecto de voladura y gestión de permisos para utilización de permisos. Totalmente terminado. -Volumen de hormigón a retirar en la cimentación de cada aerogenerador y traslado a la planta móvil de tratamiento de áridos. -Demolición cimentación de hormigón en masa, con martillo picador, incluso corte de perfiles metálicos con disco, segregación de productos de demolición. Totalmente terminado. -Relleno, extendido y compactado ligero en zonas localizadas, con material procedente de la excavación, realizada con medios mecánicos, comprendiendo extendido en tongadas de 30 cm, incluso humectación de las mismas, con aporte de material. Las zonas a considerar son las zonas excavadas alrededor de las cimentaciones de aerogeneradores y torres.		
			20.852	104.259

CAPITULO 4				
4	56.820	M2 Desmontaje de desamantelado de viales teniendo en cuenta: -Escarificado y descompactación del firme existente por medios mecánicos, incluso pequeños movimientos de tierra necesarios para la regularización de las superficies, carga y retirada de materiales granulares a planta móvil de tratamiento. Totalmente terminado -Retirada de la zahorra levantada a 20 cm de profundidad y su transporte a la planta de tratamiento ubicada en la plataforma temporal de acopio. -Extendido de tierra vegetal previamente conservada para tal fin, sobre zonas convencionales afectadas en caminos existentes, con espesor medio de 20 cm, incluso regularización de superficies. Se incluye el aporte de tierra vegetal en caso de ser necesario. Totalmente terminado.		
			4,89	277.850
CAPITULO 5				
	NUM	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
5	4.776	M2 Desmontaje de desamantelado de plataformas teniendo en cuenta: -Escarificado y descompactación del firme existente por medios mecánicos, incluso pequeños movimientos de tierra necesarios para la regularización de las superficies, carga y retirada de materiales granulares a planta móvil de tratamiento. Totalmente terminado -Retirada de la zahorra levantada a 20 cm de profundidad y su transporte a la planta de tratamiento ubicada en la plataforma temporal de acopio. -Extendido de tierra vegetal previamente conservada para tal fin, sobre zonas convencionales afectadas en caminos existentes, con espesor medio de 20 cm, incluso regularización de superficies. Se incluye el aporte de tierra vegetal en caso de ser necesario. Totalmente terminado.		
			3,76	17.959
CAPITULO 6				
	NUM	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
6	1	Ud. Partida alzada correspondiente a revegetación de terrenos mediante revegetación del terreno, tanto mediante hidrosiembras de los terrenos restaurados como de plantación de árboles.		
			288.974,12	288.974
CAPITULO 7				
	NUM	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
7	1	Ud. Partida alzada correspondiente a restauración mediante relleno con material procedente de la excavación, tendido en tongadas de 20 cm, con preparación previa, explanación humectación y compactación hasta el 95% del Proctor Modificado en núcleo y cimentación.		
			225.399,81	225.400
		TOTAL PRESUPUESTO		**1.067.604,92 €**



RESUMEN PRESUPUESTO DE DESMONTAJE	
CAPITULO 1	147.496 €
CAPITULO 2	5.667,38 €
CAPITULO 3	104.258,75 €
CAPITULO 4	277.849,80 €
CAPITULO 5	17.959,15 €
CAPITULO 7	288.974,12 €
CAPITULO 8	225.399,81 €
	1.067.604,92 €

El presupuesto de desmantelamiento asciende a la cantidad de UN MILLÓN SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS CUATRO EUROS NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO.

13 Conclusión

Con la presente Adenda, y demás documentos que componen el presente proyecto de ejecución del parque eólico "Zaza", se entiende haber descrito adecuadamente las obras de referencia, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes o partes interesadas consideren oportuna.

En Granada, abril de 2021

Rafael Flores Ventura
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.557